PHOTOTHÉRAPIE
ET LUPUS

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 19 Février 1903

PAR

André THÉRON

Né à Lacaune (Tarn), le 14 mai 1877

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine



MONTPELLIER
IMPRIMERIE GUSTAVE FIRMIN, MONTANE ET SICARDI
Rue Ferdinand-Fabre et Quai du Verdanson

1902

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. MAIRET (✻) . . . . Doyen
FORGUE . . . . Assesseur

Professeurs

Clinique médicale	MM. GRASSET (✻).
Clinique chirurgicale.	TEDENAT.
Clinique obstétric. et gynécol	GRYNFELTT.
— — ch. du cours, M. Puech .	
Thérapeutique et matière médicale. . . .	HAMELIN (✻).
Clinique médicale	CARRIEU.
Clinique des maladies mentales et nerv.	MAIRET (✻).
Physique médicale.	IMBERT
Botanique et hist. nat. méd.	GRANEL.
Clinique chirurgicale.	FORGUE.
Clinique ophtalmologique.	TRUC.
Chimie médicale et Pharmacie	VILLE.
Physiologie.	HEDON.
Histologie	VIALLETON.
Pathologie interne.	DUCAMP.
Anatomie.	GILIS.
Opérations et appareils	ESTOR.
Microbiologie	RODET.
Médecine légale et toxicologie	SARDA.
Clinique des maladies des enfants	BAUMEL.
Anatomie pathologique	BOSC
Hygiène.	BERTIN-SANS.

Doyen honoraire : M. VIALLETON.
Professeurs honoraires :
MM. JAUMES, PAULET (O. ✻), E. BERTIN-SANS (✻)

Chargés de Cours complémentaires

Accouchements.	MM. PUECH, agrégé.
Clinique ann. des mal. syphil. et cutanées	BROUSSE, agrégé.
Clinique annexe des mal. des vieillards. .	VIRES, agrégé.
Pathologie externe	IMBERT L., agrégé.
Pathologie générale	RAYMOND, agrégé.

Agrégés en exercice

MM. BROUSSE	MM. VALLOIS	MM. IMBERT
RAUZIER	MOURET	VEDEL
MOITESSIER	GALAVIELLE	JEANBRAU
de ROUVILLE	RAYMOND	POUJOL
PUECH	VIRES	

M. H. GOT, *secrétaire.*

Examinateurs de la Thèse

MM. BERTIN-SANS, *président.*	MM. BROUSSE, *agrégé.*
IMBERT, *professeur.*	GALAVIELLE, *agrégé.*

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur ; qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation

A MES PARENTS

A MES MAITRES

A MES AMIS

A. THÉRON.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE DOCTEUR H. BERTIN-SANS

PROFESSEUR D'HYGIÈNE

A. THÉRON.

AVANT-PROPOS

Dès le début de nos études médicales nous nous sommes particulièrement intéressé à toutes les méthodes ayant pour objet l'emploi des agents physiques en thérapeutique. Aussi avons-nous accepté avec empressement, pour en faire le sujet de notre thèse inagurale, une étude sur la Photothérapie que nous proposa M. le professeur H. Bertin-Sans.

Le but premier de ce travail était d'analyser les transformations successives qui ont été tentées, depuis deux ans, pour simplifier la technique de l'application de la lumière au lupus. A Finsen revient l'honneur d'avoir le premier préconisé cet agent dans le traitement des maladies de la peau, et établi son influence curative sur la forme de tuberculose cutanée qui nous occupe. Mais les détails matériels d'une installation fort dispendieuse ont permis de qualifier sa méthode déjà si efficace et si riche en espérances de « moyen d'exception, destiné à des malades privilégiés, qui sont soignés dans des conditions privilégiées ». Si l'on veut bien considérer que le lupus est une maladie très fréquente, puisque, dans le petit pays de Danemark, en moins de 10 ans, 681 indigènes ont accouru demander leur guérison à leur illustre compatriote ; que le terrible mal attaque le plus souvent la figure et la déforme ; que les malheureux atteints sont un objet de dégoût pour l'entourage, se voient refuser tout

travail; qu'après avoir essayé tous les traitements, consulté tous les médecins, ils se découragent, se retirent dans la solitude, ajoutant à leurs souffrances physiques déjà fortes des souffrances morales qui le sont encore davantage, on comprendra que ces malades sont dignes d'intérêt et de pitié, et on saisira combien il est important de vulgariser un traitement qui permet de lutter avec succès contre une telle maladie.

Cette vulgarisation dépend de l'invention d'un appareil plus simple, mais tout aussi actif; et le résultat le plus satisfaisant de l'étude des progrés réalisés serait de pouvoir indiquer une lampe photothérapique parfaite et accessible à tous.

On verra dans le cours de ce travail comment, vivement intéressé par l'étude de cette méthode nouvelle, nous avons bientôt étendu les limites de notre sujet, et non seulement fait connaître le lupus et les moyens techniques de sa cure par la lumière, mais encore réuni les notions qui établissent et permettent dans une certaine mesure de comprendre cette action spéciale des rayons lumineux.

Avant d'aborder notre sujet, nous sommes heureux de remplir un devoir bien agréable : celui de remercier tous ceux qui nous ont guidé dans le cours de nos études.

M. le professeur H. Bertin-Sans nous a constamment témoigné une extrême bienveillance ; en nous faisant l'honneur aujourd'hui d'accepter la présidence de notre thèse, qu'il a inspirée et dirigée, il a encore accru la dette de reconnaissance que nous avions contractée envers lui; nous sentons tout le prix de l'intérêt qu'il nous a porté, et nous en conserverons longtemps le souvenir.

M. le professeur honoraire E. Bertin-Sans nous a donné de nombreuses marques de sympathie : qu'il veuille bien agréer l'expression de notre vive gratitude.

C'est à l'école de M. le docteur P. Bosc que nous avons

appris à connaître les agents physiques, que nous les avons vus dépouillés de tout brillant charlatanesque et trompeur ; à toutes les heures, en toutes les circonstances nous avons trouvé à l'Institut le même bienveillant accueil et la plus franche cordiallté ; qu'il soit assuré de notre profonde reconnaissance.

Enfin nous ne saurions oublier de dire ici toute notre gratitude à l'abbé Roustit le guide zélé et dévoué de nos premières années ; aux maîtres regrettés du Petit Séminaire de Saint-Pons ; au docteur Moziman qui a suivi avec un soin jaloux et paternel tous les moments de notre éducation et nous a prodigué sans cesse les plus utiles conseils.

PHOTOTHÉRAPIE
ET LUPUS

CHAPITRE PREMIER

DU LUPUS

Le lupus est une lésion tuberculeuse de la peau, résultant probablement de l'inoculation directe de l'agent pathogène de la tuberculose au même titre que le tubercule anatomique par exemple. Semblable en cela à toutes les tuberculoses cutanées, le lupus présente des lésions anatomiques à bacilles de Koch peu nombreux et de virulence atténuée.

Historique. — Parmi les travaux déjà anciens on doit citer ceux de Rayer, de Riehl, de Hébra, de Cazenave, de Devergie et de Bazin.

« La période contemporaine si féconde, dit Besnier, s'ouvre avec les travaux de Veiel, Rindfleisch, Berger, Taresch, Lacey, etc. ; elle entre en activité directe avec les publications de Koster, Friedlander, Schuppel, Charcot Grancher, Thaon, etc., mais elle n'est définitivement

instituée que par la découverte du bacille de Koch et les recherches de Max Schuller, Schuchardt, Krause, ... Cornil, Leloir, H. Martin, E. Vidal, Lailler, Quinquaud, E. Renouard, etc. »

Étiologie. — Le lupus est, comme d'ailleurs toutes les manifestations tuberculeuses, une affection de l'enfance ou de la jeunesse, rarement de la vieillesse. Il apparaît surtout chez les femmes et chez les individus entachés, dans leur jeune âge et héréditairement, des multiples manifestations de la scrofule et du lymphatisme. Diverses localisations tuberculeuses peuvent exister en même temps que lui ou apparaître plus tard.

Pathogénie. — Il semble bien que, dans la plupart des cas, le lupus résulte d'une inoculation exogène ; il suffirait donc d'une solution de continuité, si minime soit-elle, où seraient déposés des bacilles de Koch, pour que, chez un sujet prédisposé, l'inoculation se produisît. Le bacille serait fourni par le sujet lui-même [crachats ou autres sécrétions virulentes, ostéite, adénite tuberculeuse suppurée, coryza chronique tuberculeux, etc. (1)], ou viendrait de l'extérieur.

Rarement, si tant est que cela existe, l'infection est d'origine interne : le bacille de Koch se serait alors transporté par la voie sanguine en un point des téguments. Il est d'ailleurs impossible d'affirmer qu'il n'a point existé à un moment donné une solution de continuité minime, qui est passée inaperçue.

(1) Le rôle important des altérations de la muqueuse nasale, comme point de départ des lupus de la face, a été plus particulièrement mis en relief ces temps derniers.

Anatomie pathologique et nature. — Au point de vue anatomique, l'élément fondamental et caractéristique du lupus est le follicule tuberculeux typique, avec sa cellule géante centrale et sa zone périphérique de cellules lymphoïdes. Entre les éléments tuberculeux on aperçoit un fin réseau dans les moelles duquel se trouvent des cellules assez volumineuses, surtout des lymphocytes.

La nature tuberculeuse du lupus est démontrée moins par la morphologie microscopique de ses éléments essentiels, que par la présence des bacilles dans ces divers éléments (1). Les résultats positifs de l'inoculation des produits lupiques aux animaux confirment encore les résultats de l'examen anatomique et microbiologique.

Un point important dans l'histoire de ces lésions, c'est leur faible activité. Elle résulte probablement de l'atténuation de la virulence des germes eux-mêmes et de la résistance spéciale qu'offrent aux bacilles de Koch les tissus où le lupus se développe. Cette faible virulence apparaît tout d'abord dans ce fait que l'inoculation des tissus lupiques au cobaye, tout en donnant des résultats positifs, est difficile, délicate et demande certaines précautions spéciales.

En second lieu, le nombre même des bacilles est peu considérable dans les lésions lupiques.

Enfin, alors que, d'ordinaire, dans la lutte constante que soutiennent les tissus infectés contre les germes infectants, contre le bacille de Koch en particulier, par la production d'un tissu de sclérose, alors, dis-je, que d'ordinaire les germes demeurent vainqueurs, ici, au contraire, on voit le plus souvent un tissu scléreux de cicatrice limiter en quelque sorte l'action des germes

(1) Etablie par Cornil et Leloir.

et le lupus tendre vers la cicatrisation spontanée. Dans certains cas cependant, il y a destruction des tissus, d'où une forme très importante de lupus, la forme ulcéreuse.

SYMPTOMATOLOGIE. — Le lupus est une affection essentiellement polymorphe ; c'est pour cela qu'il nous paraît bon de décrire d'abord l'élément qui le caractérise le mieux : le tubercule lupique, qui sera la base du diagnostic.

Le tubercule lupique est un nodule du volume d'un grain de chènevis, tantôt solitaire, tantôt associé à d'autres semblables. Ce nodule est de couleur jaune rougeâtre, demi-transparent, semblable à la gelée de pommes ou à la confiture d'abricot. Enchâssés dans le derme, ces grains sont recouverts par l'épiderme à travers lequel on les aperçoit par transparence. Leur tissu est très mou, très friable, se distinguant facilement, par ces caractères de consistance, des tissus voisins plus durs et parfois scléreux. Le tubercule lupique est le plus souvent peu vasculaire, mais tout autour les vaisseaux sont nombreux et dilatés. Le tubercule lupique est indolore

L'évolution du tubercule lupique est lente : il tend soit à la sclérose — en ce cas les tissus voisins, très résistants, enserrent et étouffent les tissus infectés — soit parfois à l'ulcération.

L'extension du lupus, comme celle de toutes les productions tuberculeuses, se fait par la périphérie.

Les ganglions lymphatiques dépendant des territoires atteints présentent, eux aussi, des lésions de tuberculose attenuée.

Quant au siège, le lupus, quoique pouvant sièger partout, affecte de préférence la face (nez, joues, paupières, lèvres), le cou, la région parotidienne, les mains, les avant-bras, la région anale, les fesses.

La description, telle qu'elle vient d'être faite, se rapporte au *lupus vulgaire type,* celui qui nous intéresse le plus : la photothérapie ayant sur lui surtout une action décisive. Parfois les tubercules demeurent discrets, isolés les uns des autres : c'est la forme atténuée ; le plus souvent les tubercules, très nombreux, se conglomèrent pour former des placards lupiques arrondis ou ovalaires, de coloration rougeâtre à la *périphérie*, avec des points blanchâtres et déprimés, en général centraux, témoignant de la tendance à l'extension *périphérique* des lésions et de la cicatrisation centrale. Les tubercules lupiques abondent dans les régions colorées *périphériques.*

Après avoir ainsi décrit le lupus vulgaire type tel qu'on le rencontrera dans la grande majorité des cas, il convient, pour être clinique, d'indiquer les aspects très variables suivant lesquels le lupus se présente. Mais il faut savoir que le tubercule lupique existe toujours dans les formes très multiples du lupus que nous allons voir résulter de certaines conditions particulières : soit de l'état des tissus qui circonscrivent les lésions, soit du siège même de la dermatose bacillaire, soit enfin de modifications morphologiques des éléments lupiques eux-mêmes.

a) Il est une variété de lupus, appelée *Lupus ulcéreux,* importante à cause de ses caractères évolutifs. En effet, alors que le lupus, affection tuberculeuse de virulence atténuée, présente d'ordinaire et dans son ensemble une tendance nette à la cicatrisation, la variété ulcéreuse, au contraire, montre la prédominance constante du processus destructeur ulcératif, par extension progressive des lésions tuberculeuses.

Le lupus ulcéreux est ou bien ulcéreux d'emblée, ou bien ulcéreux secondairement, le processus ulcératif se greffant, au bout d'un temps plus ou moins long, sur un

lupus banal. Les ulcérations apparaissent sous la forme et avec l'apparence de petits abcès dermiques reposant sur une base rouge plus ou moins infiltrée, qui s'ouvrent à l'extérieur, simulant assez grossièrement des éléments d'acné.

Les ulcérations s'étendent peu à peu en surface, et creusent aussi en profondeur, indolentes le plus souvent, de coloration rouge ou rougeâtre, à fond tomenteux de mauvais aspect, constituées par des bourgeons de volume variable, sécrétant un liquide sanieux qui se concrète en croûtes jaunâtres ou noirâtres, produisant des délabrements considérables, détruisant parfois le nez, les maxillaires supérieurs, la voûte palatine, donnant au malade un aspect repoussant. Sur ce fond rougeâtre, fongueux, on aperçoit des marbrures jaunâtres. Les bords sont peu saillants, taillés à pic, non décollés, mous et entourés d'une zone rouge.

A quelles causes peut-on rattacher cette évolution très spéciale ? Le lupus devient ulcéreux chez des sujets jeunes, des enfants souvent, lymphatiques, strumeux, à tissus mous, de faible réaction et de minime vitalité, chez des sujets à circulation torpide, qui se défendent mal. Peut-être doit-on, en outre, rendre directement responsables du processus ulcératif, certaines infections secondaires dues à des microbes associés au bacille de Koch. La marche de cette variété de lupus se trouve, en effet, très heureusement modifiée par des soins antiseptiques réguliers.

b) Le lupus est dit *plan*, *maculeux*, lorsque les tubercules lupiques, loin de faire saillie au-dessus des téguments demeurent sur le même niveau que ces derniers. Le tubercule est indiqué par une simple tache rosée.

c) Le lupus est dit *élevé* lorsque les tubercules lupi-

ques nombreux et conglomérés sont exubérants, saillants au-dessus des téguments et palpables au doigt.

Nous devons mentionner encore :

d) Le lupus *végétant* ou *papillomateux*, ou *verruqueux* qui est recouvert de végétations molles, saillantes, mamelonnées, rouges, rappelant les condylomes des régions génitales.

e) Le lupus *myxomateux*, dans lequel les tubercules sont mollasses, gélatiniformes, avec de fines arborisations vasculaires.

f) Le lupus *scléreux* dans lequel la tendance naturelle du lupus à la cicatrisation est portée à son maximum.

g) Le lupus *des muqueuses*, paupières, gencives, voûte palatine, voile du palais, pharynx, larynx, épiglotte, vulve (esthiomène).

Lupus érythémateux. — Avant de terminer cette rapide étude du lupus, d'en indiquer la marche, le diagnosiic, et le traitement, il paraît utile de dire quelques mots d'une variété de lupus de nature assez indéterminée, à formes également multiples, et qu'on comprend toutes dans la dénomination de lupus érythémateux de Cazenave.

Cette variété de lupus nous intéresse moins, à la fois en raison de sa nature mal déterminée, et en raison de la faible action qu'a la photothérapie sur son évolution.

Il survient chez des adultes, des femmes surtout. Il se présente sous l'aspect de petites taches légèrement saillantes, d'un rouge foncé, disparaissant à la pression du doigt. Les lésions s'étendent par développement excentrique. Cette affection siège au nez, aux joues. Le centre des disques est déprimé, cicatriciel, saillant, rouge, souvent semé d'ectasies capillaires. Le tissu cellulaire

sous-cutané, la peau, l'épiderme sont envahis ; l'épiderme se détache par petites squames.

Les lésions guérissent par rétraction cicatricielle d'un tissu conjonctif néoformé, la peau reste déprimée à ce niveau, les glandes sébacées et sudoripares s'atrophient en même temps que les follicules cutanés.

On distingue dans le lupus érythémateux :

La forme lisse ;

La forme squameuse ;

Le lupus pernio, qui en certaines régions (doigts, oreilles) simule volontiers les engelures ;

Enfin, la forme disséminée ou généralisée, dans laquelle les efflorescences nombreuses sont dispersées sur toute la face et les oreilles.

Quelle est la nature de ce lupus érythémateux ? Elle est encore très discutée.

L'École de Vienne et les écoles allemandes contestent sa nature tuberculeuse ; elles se basent, pour cela, sur l'absence de follicules tuberculeux, de cellules géantes, de bacilles, sur les échecs des inoculations expérimentales, sur le défaut de réaction aux injections de tuberculine.

L'École Française (Besnier) admet sa nature tuberculeuse à cause de son apparition dans les familles de tuberculeux, de sa coïncidence fréquente avec la tuberculose pulmonaire, articulaire ou ganglionnaire. de son association fréquente au lupus vulgaire.

En conséquence, certains auteurs considèrent le lupus érythémateux comme dérivant non du bacille mais de ses toxines.

Complications. — Après avoir ainsi indiqué les différentes formes du lupus vulgaire et dit quelques mots de

la variété mal connue : lupus érythémateux, il nous faut rapidement passer en revue les complications qui peuvent survenir pendant son évolution, après quoi nous passerons aux points plus importants du Diagnostic et du Traitement.

Parmi ces complications, il y en a de générales par infection plus ou moins éloignée : adénites par infection des voies lymphatiques; généralisation de la tuberculose dans tout l'organisme, ou localisation en certains viscères, le poumon en particulier ; — il y en a qui siègent au niveau même où le lupus s'est développé : déformations considérables dues au processus de cicatrisation (ectropion, athrésie des narines), infiltration œdémateuse persistante, enfin l'érysipèle assez fréquent mais bénin.

Diagnostic. - Avec les manifestations syphilitiques le diagnostic se fera par les commémoratifs, l'influence du traitement spécifique, la durée de l'évolution, la persistance pendant des années de la lésion lupique. Cette persistance permet presque à elle seule d'affirmer le diagnostic de lupus.

En outre, le tubercule lupique avec sa constitution et sa nature est très caractéristique : la coloration même des lésions, cette coloration jambonnée assez uniforme des syphilides cutanées, suffit souvent à un œil exercé pour fixer le diagnostic. Les formes scléreuses, serpigineuses du lupus doivent être différenciées des syphilides tuberculo-ulcéreuses et tuberculo-croûteuses, de même qu'il faut distinguer les ulcérations pouvant survenir dans les deux processus morbides.

Les tubercules lupiques ne sauraient être confondus avec les tubercules lépreux : ils n'en ont ni la couleur spéciale, ni l'opacité, ni la consistance, ni l'insensibilité.

Il faudra parfois faire le diagnostic avec l'épithélioma.

Traitement. — Nous serons bref sur les diverses variétés de traitement employées, ce qui nous permettra de donner ensuite tous les développements au mode spécial de traitement qui fait l'objet de ce travail, c'est-à-dire à la photothérapie.

Le traitement médical lutte contre la scrofule par l'huile de foie de morue créosotée ou non, à très hautes doses ; par l'arsenic sous forme de liqueur de Fowler ; par la teinture d'iode, le sirop de Raifort iodé ; par les toniques : phosphates, quinquina, fer quelquefois ; par l'hydrothérapie chlorurée, sulfurée ou arsenicale suivant les cas.

Le traitement chirurgical s'attaque à la lésion elle-même. Il comprend des méthodes sanglantes et des méthodes non sanglantes.

Parmi les méthodes sanglantes nous citerons :

a) L'extirpation, très efficace, mais souvent impossible à cause de l'étendue des lésions.

b) Le raclage à la curette tranchante, qui enlève les tissus malades mais qui a l'inconvénient de produire des déformations et des cicatrices vicieuses.

c) La scarification ponctuée ou linéaire avec ou sans anesthésie locale, qui consiste à couvrir de hachures incisées le tissu pathologique comme si on voulait l'ombrer à la manière des dessinateurs.

Les incisions doivent être faites perpendiculairement à la surface des téguments, et couvrir la surface lupique comme d'un quadrillage assez lâche. Le scarificateur pénètre facilement dans le tissu malade, mou et friable, et s'arrête aux parties saines. L'hémorragie s'arrête facilement en général. Les scarifications sont suivies d'applications d'emplâtres de Vigo. Après un nombre de séances

variable, les lésions se raréfient et tendent à disparaître.

Les méthodes non sanglantes sont :

a) Le fer rouge ou les caustiques ignés — on emploie le thermo ou le galvano-cautère, dont la pointe est portée au rouge sombre. Ces instruments pénètrent facilement les régions malades, ils doivent même les dépasser en profondeur. Plusieurs séances sont nécessaires. L'avantage de la cautérisation est la rapidité de la guérison ; ses inconvénients apparaissent avec la cicatrice blanchâtre et déplaisante qu'elle laisse.

b) L'électrolyse est peu employée.

c) Les caustiques chimiques ont été fort employés autrefois et le sont encore quelquefois aujourd'hui On se sert de chlorure de zinc, de pâte de Canquoin, de la pâte du frère Come, du nitrate de plomb, etc., ou bien des acides pyrogallique, chrysophanique, salicylique, etc. Ces divers agents, outre la douleur qu'ils produisent, ne donnent pas des résultats bien satisfaisants, surtout en ce qui touche la forme de la cicatrice.

d) A côté de ces médications très énergiques, on peut citer pour mémoire les médications émollientes, qui ont pour but de faire tomber les croûtes, et les médications substitutives, qui tendent à la guérison à l'aide de caustiques très faibles.

Le traitement du lupus érythémateux ne diffère en rien du précédent. Nous verrons aussi comment il est modifié par la photothérapie.

CHAPITRE II

DE L'ACTION DE LA LUMIÈRE SUR LES ÊTRES VIVANTS SAINS

On sait que la lumière blanche est décomposable en sept couleurs fondamentales, qui constituent le *spectre visible ;* à chacune de ses extrémités et empiétant sur lui, s'étend un spectre invisible : l'un au-delà du rouge, dit *infra-rouge ;* l'autre au-delà du violet, dit *ultra-violet*. Les radiations composantes de ces spectres sont caractérisées par leur longueur d'onde, leur réfrangibilité et leur nature.

Les longueurs d'onde vont en croissant de l'ultra violet à l'infra-rouge :

Ultra-violet, longueur d'onde		au-dessous de 392 μ
Violet,	—	de 392 à 428
Indigo,	—	de 434 à 449
Bleu,	—	de 457 à 500
Vert,	—	de 500 à 544
Jaune,	—	de 562 à 583
Orangé,	—	de 600 à 660
Rouge,	—	de 663 à 698
Infra-rouge,	—	au-delà de 698

Les radiations de moindre longueur d'onde sont les plus réfrangibles et inversement.

Le spectre visible est constitué par des radiations *lumineuses ;* celles du spectre infra-rouge sont *calorifiques*, et s'étendent, en s'atténuant progressivement, dans le spectre lumineux jusqu'au violet, où elles disparaissent ; de même on trouve déjà dans le jaune des radiations *chimiques,* qui sont très abondantes dans le bleu et le violet, et constituent seules le spectre ultra-violet.

L'étendue du spectre total varie avec la source lumineuse, et nous verrons, en particulier, que le spectre de l'arc électrique s'étend bien plus loin dans l'ultra-violet que celui du soleil ; que, de même, l'arc qui jaillit entre deux électrodes de fer est plus riche en rayons chimiques ou actiniques que celui que donnent deux électrodes de charbon.

Ce sont les radiations chimiques qui nous intéressent ; c'est, en effet, en étudiant les accidents cutanés qu'elles provoquent, et les propriétés bactéricides qu'elles possèdent, que Finsen a été amené à employer la lumière comme agent thérapeutique. Aujourd'hui les maîtres les plus autorisés, Leredde, Bang, Finsen lui-même, tendent à mettre cette action bactéricide au second rang dans les effets curateurs, et à donner le rôle le plus important aux phénomènes intimes que détermine dans les cellules la « force chimique » des rayons lumineux. Donc, d'une part, la lumière tue les microbes, a sur la peau une action nocive, et, d'autre part, elle est capable d'exciter l'activité vitale des cellules ! Ces deux faits, en apparence contradictoires, nous ont amené à étudier l'influence biologique de l'agent lumineux, et à rechercher s'ils ne relèveraient pas d'un même processus modificateur.

Les phénomènes que présentent les végétaux sous

l'influence de l'agent physique que nous étudions, sont d'observation courante. La tige se courbe du côté d'où vient la lumière, les feuilles étalent leur limbe perpendiculairement à la direction des rayons lumineux; dans l'obscurité une plante présente une tige grêle, à longs entrenœuds, avec des feuilles atrophiées. Ces faits apparents sont dus à ce que la lumière provoque dans les cellules la production de matières nutritives : les rayons solaires excitent l'activité des corps chlorophylliens qui dédoublent CO^2 et produisent synthétiquement l'amidon aux dépens du carbone uni à l'eau que puisent les racines dans le sol. Cette fonction chlorophyllienne est surtout favorisée par les rayons rouges, comme l'a prouvé Engelmann. Quel est le rôle des rayons chimiques? Ils activent aussi ce travail, mais n'interviennent dans ce but que transformés par les corps chlorophylliens qui se rangent à la face externe des cellules dirigée vers la lumière. Leur influence directe est plus intéressante; si une plante s'étiole dans l'obscurité, si une graine n'y donne que des folioles blanchâtres qui dépérissent bientôt, c'est que la chlorophylle ne se forme que sous l'action de ces radiations actiniques. Ils sont donc nécessaires à la nutrition des plantes; ils suffisent même pour la prospérité des végétaux, comme le prouve la curieuse expérience du général Plesanton, rapportée dans les comptes rendus de l'Académie des sciences de 1871 :

Trente boutures de vignes d'un an, plantées en avril 1861, dans une serre garnie de verres violets, donnent après quelques semaines un feuillage touffu et produisent au mois de septembre 1862, c'est-à-dire en dix-sept mois, 1.200 livres de raisins, en 1863 dix tonneaux et pendant neuf ans une récolte égale sans épuisement.

Ces résultats miraculeux sont confirmés par une com-

munication de Paul Bert : celui-ci met des plantes sous des globes diversement colorés et voit bientôt celles-ci souffrir dans le rouge et dans le vert où elles s'allongent beaucoup, mieux se porter dans le jaune, et dans le bleu être déjà plus vertes, plus fermes, s'allonger moins. Bonnier, Mangin, Timirjazeff, de Candolle ont contribué à établir ces données.

Signalons encore un fait intéressant : un tropœolum élevé dans l'obscurité donne des fleurs blanches ; cultivé à la lumière, ou même seulement exposé au soleil quelques heures avant qu'il ne fleurisse, les pétales ont leur couleur normale. C'est donc à la lumière et, d'après Sachs, encore aux rayons ultra-violets que les plantes doivent les brillantes couleurs de leurs corolles par lesquelles elles attirent les insectes qui transporteront les éléments fécondants et par lesquelles aussi elles charment nos yeux.

Déduisons de ces faits que les cellules végétales sont influencées dans leurs fonctions par la lumière solaire, et recherchons, chez des êtres qui présentent une vie plus manifeste, des réactions plus nettes et, par suite, plus faciles à analyser, les effets de l'agent lumineux.

Après de nombreuses expériences sur les infusoires, Schmarda (1845) publiait les conclusions suivantes :

1° Les infusoires ne peuvent se développer qu'à la lumière, cependant l'action continue des rayons solaires directs leur est nuisible.

2° Plusieurs formes d'infusoires peuvent vivre aux endroits peu éclairés, mais aucune ne vit exclusivement dans l'obscurité.

3° Les formes vertes des infusoires se produisent seulement à la lumière.

4° La sensibilité à la lumière est démontrée chez cer-

tains infusoires, les uns la fuient, les autres la recherchent.

Un peu plus tard, (1879), Serrano Fatigati soumet ces mêmes animaux à l'influence des diverses couleurs et constate que la lumière violette active le développement de ces organismes ; que la verte le retarde ; que, quand de petits amas d'infusoires ont été transportés dans l'eau distillée, la lumière violette les fait s'éteindre plus vite que les autres radiations ; enfin que la production de CO^2 est maxima dans la lumière violette, minima dans la verte.

Développement, sensibilité, respiration sont donc susceptibles d'être modifiés par la lumière. Basé sur les faits précédents nous pouvons, dès maintenant, prendre chacun de ces points à part et résumer les connaissances acquises au sujet de chacun d'eux.

Et d'abord le *Développement :*

Dès 1824, Edwards mentionnait l'action favorable de la lumière sur les embryons des œufs de grenouille.

Young, en 1880, expose des œufs de *sepia officinalis* aux diverses radiations et trouve qu'elles favorisent l'éclosion dans l'ordre suivant : violet, bleu, jaune, rouge et vert, et donnent dans le même ordre des embryons de taille de moins en moins grande.

Jakimovitch, (1891), voyait que des larves de *triton cristatus* se segmentaient avec plus d'énergie à la lumière qu'à l'obscurité. Après sept jours d'exposition aux différentes couleurs, les larves présentaient une différence énorme et un chiffre de divisions karyokinétiques très distant :

	Longueur des larves	Nombre des cellules segmentées
Dans la lumière blanche :	12 mm.	55
— — rouge :	12 mm. 1/2	92
— — violette :	15 mm.	162

Fubini (1875) constate que des grenouilles, pendant le même temps, toutes les autres conditions égales, perdent plus de poids à la lumière qu'à l'obscurité.

Bider et Schmidt voient, de même, un chat soumis au jeûne diminuer davantage pendant le jour que pendant la nuit.

Le général Plesanton met des cochons dans des cages à verres violets, et après 7 mois, trouve qu'ils avaient gagné douze livres de plus que des animaux témoins gardés sous verre blanc et nourris d'une façon scrupuleusement égale.

Young expose des *rana temporaria et esculenta* à l'action des divers rayons, observe que le violet accélère le développement, tandis que les autres rayons et l'obscurité le ralentissent ; au contraire, des têtards privés de nourriture meurent plus tôt dans cette lumière violette, et l'expérimentateur pense que les matériaux de réserve accumulés dans le corps sont consommés plus vite que sous les autres rayons. Il y aurait donc excitation plus vive des fonctions nutritives, mais aussi épuisement plus rapide de l'organisme, et cela explique peut être les résultats, en apparence contraires, obtenus dans les expériences prolongées de Flammarion en 1899. Dans divers casiers recouverts chacun d'un verre de couleur spéciale, il avait mis des vers à soie ; après 40 jours, la production de la soie était maxima sous le verre incolore, minima sous le verre bleu foncé et violet. De même, les femelles sous les verres rouges et blancs, donnent un nombre d'œufs beaucoup plus considérable que celles sous les verres bleus et violets.

Etant donné ce que nous disions tout à l'heure, cette expérience ne saurait renverser les précédentes, mais on

comprend combien grande serait sa portée si, dans les premiers jours, l'auteur avait constaté les mêmes faits, ou, au contraire, trouvé des résultats inverses.

Les échanges respiratoires sont, eux aussi, une preuve de l'activité vitale : la lumière augmente l'exhalation de CO^2. C'est Moleschott qui le premier établit que, chez les grenouilles saines, l'élimination de CO^2 est de 100 dans l'obscurité pour 125 à la lumière. Chez les grenouilles aveuglées, le même rapport est de 100 à 115. Chassanowitz trouve les mêmes résultats sur une grenouille dont il avait coupé la moelle à la partie supérieure, et prouve ainsi que la différence ci-dessus ne provient pas de la plus grande mobilité pendant le jour. Fubini (1871) confirme ces notions en étudiant les phénomènes respiratoires chez le loir, les muscardins et la chauve-souris à l'état hibernant : le rapport de CO^2 chez ces animaux était de 100 à la lumière pour 76 dans l'obscurité. Ces mêmes auteurs attribuent aux rayons bleus et violets l'action la plus favorable pour la production de ces phénomènes.

Donc, nous pouvons actuellement admettre cette conclusion de Rogowine, que la lumière active et augmente l'énergie des phénomènes de nutrition, même chez les êtres inférieurs ; ce sont les rayons chimiques qui sont les plus efficaces et agissent dans le même sens que la lumière totale. Enfin, nous voyons que cette action favorable peut, par le fait de conditions spéciales : durée, intensité, etc., devenir néfaste.

Il nous reste maintenant à voir l'influence de la lumière sur le système nerveux.

Un lourd rhizopode, le Pelomyxa, analogue à un amibe, vit au milieu du limon et du sable, au fond des mares

d'eau douce. Ce corps protoplasmique émet çà et là, par saccades, un pseudopode dans lequel la masse s'écoule peu à peu, et se déplace ainsi en s'allongeant et en rampant. Si, au moment où il est allongé, on projette sur lui un éclairage subit, le pelomyxa se contracte brusquement en boule ; le mouvement recommence dans l'ombre et se continue si le passage de l'obscurité à la lumière est lent et progressif.

A côté de cette observation d'Engelmann, citons de lui une très jolie expérience sur les bactéries colorées. Ces bactéries sont munies de flagelles, grâce auxquels elles nagent dans l'eau. Si on les expose à la lumière, les mouvements sont d'autant plus accélérés que celle-ci est plus vive ; une certaine intensité arrive pourtant à les arrêter. Si tout à coup on diminue la lumière, elles se rejettent brusquement en arrière, comme s'il se produisait une décharge nerveuse. N'éclairant qu'une partie de la goutte d'eau dans laquelle se mouvaient ces bactéries, Engelmann les voit se précipiter sur ce point lumineux, mais ne pouvoir plus en sortir, parce que la diminution de clarté qui les impressionnait aux bords du champ éclairé, les oblige à reculer. L'auteur les fixe alors et obtient ce qu'il appelle un *bactériogramme*, c'est-à-dire l'image de l'espace lumineux qui avait servi de *piège*.

Des infusoires ciliés, *Pleuronema chrysalis*, se tiennent immobiles dans l'eau sans mouvoir leurs longs cils saltatoires ; ils vivent réunis en grand nombre ; si on envoie sur eux la lumière, on voit un mouvement de saut se produire, après un stade d'excitation latente de une à deux secondes, et se répéter jusqu'à ce qu'on ait intercepté le rayon lumineux. On a constaté que ce sont les radiations bleues et violettes qui provoquent le plus fortement cette excitation.

Cette sensibilité à la lumière, se manifestant chez des êtres monocellulaires, existe aussi chez des organismes plus complexes, indépendamment des phénomènes oculaires.

Wedensky (1879) observe que les grenouilles aveuglées tournent la tête vers le côté d'où vient la lumière ; décapitées, elles présentent une excitabilité réflexe plus grande du côté éclairé.

Graber montre dans son travail, en 1882, que le ver de pluie, qui n'a pas d'yeux, le lézard aveuglé, sont sensibles à la lumière et dans le spectre évitent telles couleurs et recherchent telles autres.

Finsen a montré que le lombric, qui rampe constamment vers l'obscurité, ne fuit pas les rayons rouges, tandis que les radiations actiniques lui produisent la même impression désagréable que la lumière totale. Enfin Dubois signale que le protée, qui se plaît dans les ténèbres, éprouve une sensation de bien-être en allant du violet au rouge.

Il découle de ces faits que la lumière et surtout les rayons violets ont une action excitante sur l'organisme : suivant l'intensité lumineuse, suivant le degré de sensibilité de l'être qui subit ses effets, les réactions provoquées sont variables, mais toujours importantes à noter.

Comment réagit le corps humain en présence de la lumière, abstraction faite des manifestations cutanées que nous étudierons bientôt, et de l'action spéciale sur l'organe de la vision ?

Les bains lumineux avec lampes à incandescence n'agissent autrement que par la chaleur radiante des lampes et ne diffèrent guère comme effets du bain de vapeur ou d'air chaud : sudation, sédation de l'excitation nerveuse, suppression de la douleur, seuls phénomènes réellement observés et généralement admis, ne sauraient

nullement être considérés comme des effets particuliers de la lumière. Finsen a défini les vrais bains de lumière, les bains chimiques, puisque c'est aux rayons actiniques que l'agent lumineux doit ses propriétés spéciales.

Ainsi donnés, ces bains sont froids, ils provoquent sur la peau du corps une action excitante se traduisant par une dilatation des vaisseaux cutanés et, par suite, une circulation plus active, qui provoque une action favorable sur la nutrition générale et la secrétion cutanée. Le sujet éprouve une impression agréable de léger picotement et de chaleur.

Donc jusqu'ici aucun être ne semble échapper à cette action excitante de la lumière, due à ses rayons chimiques. Pourquoi donc l'action bactéricide? pourquoi les microbes sont-ils détruits par la lumière ordinaire favorable à toutes les autres cellules vivantes? Passons d'abord en revue les faits qui ont établi cette notion, et voyons s'il est possible de trouver une solution à cette question.

Les premiers, Downes et Blunt ont signalé, en 1877, l'influence fâcheuse de la lumière sur les bactéries et les espèces microscopiques qui prennent part à la putréfaction. Une série de cultures sont exposées à une fenêtre qui ne recevait le soleil qu'un petit nombre d'heures par jour ; à côté, on place des tubes pareillement ensemencés mais recouverts d'une feuille d'étain opaque ; les expérimentateurs constatent que les tubes ensoleillés sont stériles après un certain temps, tandis que les autres donnent des cultures. Après plusieurs observations, ils concluent que la lumière retarde ou empêche totalement, suivant la durée d'exposition, le développement de ces êtres. La lumière diffuse suffit pour ces résultats, la lumière solaire directe, plus puissante, agit en un temps moins long. Ils cherchent alors quelles sont les radiations les plus actives

en plaçant des verres colorés sur le trajet des rayons solaires, et trouvent que seule la partie chimique du spectre est douée de cette propriété.

A une première objection de Jamieson, qui attribue ces résultats à l'action de la seule température, les auteurs répondirent que si on refusait de reconnaître des effets spéciaux de la lumière il était difficile d'expliquer que des spores eussent péri dans leurs expériences alors qu'elles résistent à des températures très élevées. Mais de nouvelles questions surgirent : les modifications du milieu n'étaient-elles pas en cause ? Etait-on bien en présence d'une destruction ou seulement d'un arrêt de végétabilité ? etc. Il fallait de nouveaux travaux.

Arloing a publié dans les *Archives de Physiologie* deux séries de recherches sur le *Bacillus anthracis*.

Dans la première (1885), il établit les faits suivants :

Si on fait germer des spores de cette bactérie dans une étuve sombre, à température eugénésique, et si, après 24 heures, on les transporte dans une étuve ensoleillée, la végétation n'en suit pas moins sa marche, mais avec plus de lenteur qu'habituellement dans les milieux favorables.

Un mycélium du même bacille déjà développé à l'étuve sombre, n'est détruit qu'après 25 à 30 heures d'exposition au soleil de juillet, par une température de 30 à 36°. Sa végétabilité diminue progressivement, et de pair avec elle sa virulence. Pour obtenir l'action destructive sur les spores, il suffit, dans les mêmes conditions, de 2 heures d'exposition ; mais si on les retire avant l'arrêt de leur végétabilité, ces spores donnent des cultures paraissant douées d'une virulence plus grande.

Remarquons qu'Arloing s'est servi d'un milieu de culture favorable et a maintenu la bactéridie constamment à la température optima. Ces conditions étaient les

mêmes dans la deuxième série d'expériences (1886), faite pour savoir si les résultats précédents étaient dus à la totalité des rayons lumineux ou à certains d'entre eux.

La source de lumière est constituée par de forts becs de gaz.

Dans une première expérience, deux cultures sont dans la même étuve, l'une derrière une cloison opaque, l'autre exposée à la lumière artificielle : après 36 heures, celle-ci est moins trouble que la première, elle présente des mycéliums allongés, pauvres en spores, tandis qu'on voit des mycéliums fragmentés et des spores nombreuses dans la culture maintenue à l'obscurité. Ces différences sont rendues plus évidentes si on entretient l'étuve à une température dysgénésique.

Cette expérience est répétée avec les rayons rouges ; les deux cultures présentent des différences moins marquées ; au contraire, les radiations bleues et violettes sont, comme la lumière totale, nuisibles à la sporulation.

Le docteur Janowski a trouvé que le bacille d'Éberth exposé aux rayons solaires directs, était tué en 10, 6 et même 4 heures ; plus lentement par la lumière diffuse ; enfin la lumière tamisée à travers une solution de bichromate de potasse, qui arrête les rayons chimiques, ne gêne en rien le développement du bacille. Mêmes effets sur les Bacillus Prodigiosus, Violaceus, Pyoceaneus, etc.

Santori conclut de ses travaux que l'action bactéricide de la lumière s'exerce même à des températures peu élevées, et qu'à l'état sec, les bactéries résistent mieux à l'influence des rayons lumineux.

Gessler, après avoir rapporté les expériences des deux auteurs précédents, raconte avoir observé lui-même que la lumière électrique a des effets semblables sur le bacille d'Éberth et que les radiations du spectre ont une influence

d'autant plus nocive sur ce bacille qu'elles sont plus réfrangibles.

Nous ne saurions oublier ici de citer les études faites sur le bacille de Koch, à propos de sa sensibilité à la lumière.

Koch a vu périr ce bacille après un temps très court (quelques minutes à quelques heures) d'exposition à la lumière solaire. Feltz prétend les avoir trouvés virulents dans des crachats tuberculeux pulvérisés, exposés pendant 140 jours à la même lumière solaire. Reprenant l'étude de ces phénomènes intéressants, Migneco enduit des morceaux de toile et de laine avec des crachats tuberculeux, et en inocule des morceaux à des cobayes, après une durée d'exposition variée au soleil ; voici ses résulats :

1° La lumière solaire exerce une action nuisible sur les bacilles tuberculeux comme sur les autres microbes ;

2° Les bacilles de Koch qui pourraient infecter, par les crachats, des étoffes de laine ou de toile, ne résistent pas plus de 24 à 30 heures à l'action de la lumière du soleil, à condition que l'enduit de crachats tuberculeux ne soit pas trop épais ;

3° La virulence des bacilles tuberculeux s'affaiblit progressivement après 10 à 15 heures ; elle peut cependant produire encore une tuberculose circonscrite jusqu'au moment où elle est entièrement éteinte après la durée d'exposition sus-indiquée.

Mitchell et Crouch ont exposé à Denvers, sur un sol sablonneux stérilisé, des crachats ne renfermant autant que possible que du bacille de Koch tuant le cobaye en 3 à 6 semaines. La virulence s'atténue à partir de la dixième heure et disparaît complètement après 35 heures.

Le Dr Jousset a fait part de deux séries d'expériences à la Société de Biologie ; de la première, en 1900, il con-

cluait que « dans un certain nombre de cas, le crachat tuberculeux est complètement stérilisé par l'action de la lumière, toujours fortement atténué dans sa virulence ». Dans la deuxième série (1902), il précise ainsi le temps nécessaire à la lumière pour produire ces résultats :

« L'exposition des crachats tuberculeux à la lumière diffuse ou à la lumière solaire pendant 48 heures, est nécessaire et suffisante pour leur stérilisation complète. »

Enfin, Buchner a rendu évidente l'action bactéricide de la lumière par une expérience nouvelle et saisissante, dont nous prenons la description dans Duclaux.

« Après avoir liquéfié par la chaleur un bouillon glucosé, on y ensemence des cultures pures de diverses bactéries, et, après avoir bien réparti la semence par l'agitation, on coule dans une boîte de Petri qu'on recouvre immédiatement de son couvercle. Quand le contenu est solidifié, on applique sur le fond de la boîte un disque de papier noir portant des découpures de forme déterminée, par exemple des lettres ou un mot. On assujettit le couvercle au moyen d'un anneau de caoutchouc, et on expose la boîte, le fond en haut, à une ou deux heures d'insolation, ou à 5 à 10 heures de lumière diffuse. En remettant la boîte à l'étuve, on y voit apparaître, au bout de 24 à 36 heures, l'inscription portée par l'écran noir. Sous les découpures les germes ont été tués et la gélose reste limpide. Partout ailleurs ces colonies se sont développées, et leur ensemble forme une sorte de nébuleuse blanche, sur laquelle se détachent nettement les lettres de l'inscription. »

Toutes les expériences que nous venons de passer en revue ne sont peut-être pas à l'abri de critiques de détail : ainsi Bang trouve trop peu de précision dans les indications relatives à la force de la lumière employée,

à la distance à laquelle elle agit, à la quantité qui pénètre jusqu'aux microbes. Il a lui-même repris certaines de ces expériences avec des procédés d'une exactitude parfaite et a constaté qu'en gros les phénomènes déjà établis étaient bien la vérité.

La lumière a une action bactéricide, mais il faut noter que celle-ci varie énormément avec nombre de conditions :

Ainsi Downes et Blunt ont montré que des bacilles sont beaucoup plus résistants à l'insolation quand ils sont plongés dans l'eau, que dans tout autre milieu liquide. Strauss constate le même phénomène sur des spores.

Momont a vu que :

des spores desséchées résistent à + de 100 h. de soleil ;
— dans l'eau meurent après 40 h. de soleil ;
des cultures de 24 heures de *Bacillus anthracis* desséchées, résistent 5 heures 30 minutes ;
des cultures de 24 heures de *Bacillus anthracis* dans une goutte d'eau meurent en 2 heures 30 minutes.

Enfin, dans le vide, la lumière a encore une action, mais plus lente qu'à l'air.

On peut donc dire que les divers milieux sont de moins en moins favorables à l'action nocive de la lumière sur les bactéries, dans l'ordre suivant : matières organiques (bouillons, gélose, etc.), eau et humidité, air et dessication, vide.

Downes, Blunt, Duclaux, Roux ont essayé d'expliquer ces phénomènes par un processus d'oxydation.

Nous savons par les expériences de Duclaux que l'action solaire oxyde les corps gras, oxyde aussi les sucres, et dans les deux cas il se forme de l'acide formique ; les études de Richardson, Marshall, Ward, Dieudonné, Berthelot ont établi que, sous l'influence des rayons chimiques,

il se forme, comme dans l'eau pure, de l'eau oxygénée dans une foule de substances organiques. On comprend que ces milieux aident, par la formation de ces substances antiseptiques, les radiations chimiques dans leurs effets destructeurs. A l'air, les mêmes phénomènes n'entrent point en jeu, mais nous savons que celui-ci n'est pas indispensable à l'action de la lumière puisqu'elle s'exerce encore dans le vide. Momont a opéré, en effet, dans celui-ci, après avoir épuisé par des rentrées successives d'hydrogène toute trace d'oxygène gazeux : il observe encore, après exposition à la lumière, des phénomènes d'oxydation, mais il pense que pour les produire l'oxygène, emmagasiné dans le protoplasma à l'état demi-combiné, a pu suffire.

Il n'est donc point établi que. s'il y a oxydation du milieu, il y ait en même temps un processus d'oxydation dans le corps cellulaire, processus qui expliquerait le mode d'action de la lumière. Tout ce que nous pouvons constater après les expériences précédentes, c'est que le protoplasma bactérien est influencé, comme le prouve la diminution de virulence qui traduit les modifications apportées dans les sécrétions microbiennes, comme le prouve encore la perte du pouvoir chromogène du bacille pyocyanique, d'après les expériences de d'Arsonval.

Nous ne pouvons donc savoir le comment de l'effet nocif de la lumière sur ces infiniments petits ; peut-être une interprétation, une vue de l'esprit aurait ici sa place. On sait que toute substance vivante réagit à la chaleur, mais à des degrés différents ; n'en serait-il pas de même pour la lumière ? On conçoit très bien qu'une même intensité puisse influencer différemment divers êtres, et que, alors qu'elle favorise l'évolution des uns, elle puisse troubler celle de certains autres, et même être mortelle pour quelques-uns. N'est-il pas démontré que les microbes jeunes

succombent plus vite que ceux d'une culture âgée, et n'allons-nous pas apprendre dans le paragraphe suivant que les cellules épidermiques et les couches supérieures de la peau meurent sous le coup d'une lumière riche en rayons chimiques, alors que d'ordinaire elles ne sont nullement impressionnées par la lumière ? Cette manière de voir permettrait de comprendre que deux êtres différents puissent réagir sous le coup d'un même excitant lumineux, d'une façon si opposée : l'un par la mort, l'autre par une plus grande activité vitale.

Exposée aux rayons solaires, la peau présente deux sortes d'accidents ; les uns aigus : *coup de soleil ;* les autres à évolution plus lente : taches de rousseur ou éphélides, hâle, résultant d'un excès de pigmentation.

Un canotier reste quelques heures les bras nus, sous un vif soleil de printemps ou d'été ; le soir, il éprouve dans ces membres une sensation de tension, parfois de la douleur ; le lendemain la peau est rouge, plus ou moins tuméfiée ; après quatre à huit jours, il se produit de la desquamation, et la peau nouvelle apparaît souvent avec des zones pigmentées.

M. Leredde a eu l'occasion de faire une biopsie sur une épaule siège d'un coup de soleil peu intense : la petite opération est pratiquée trois jours après l'accident ; la peau présente les lésions de l'érythème aigu ; voici ce qu'il constate au microscope :

« A un faible grossissement, l'épiderme paraissait à peu près normal comme disposition et comme épaisseur; on remarquait simplement que la couche cornée semblait s'exfolier par places. Les lésions du derme paraissent assez peu importantes ; il semble plus riche en éléments cellulaires qu'à l'état normal, et ses faisceaux conjonctifs sont distendus.

» A un fort grossissement, la couche cornée est à peu près partout soulevée, séparée de la couche granuleuse ; elle est feuilletée, en train de s'exfolier par minces lamelles superposées. La couche granuleuse est conservée et formée de deux à trois couches de cellules. Le corps muqueux ne présente que des altérations très peu importantes ; on note un peu de spongiose ; les espaces intercellulaires paraissent un peu augmentés. La couche basale présente de très nombreuses figures de karyokinèse, beaucoup plus que normalement. Dans le derme, on note de l'œdème, une dilatation très apparente des vaisseaux ; les faisceaux conjonctifs sont légèrement dissociés, une légère infiltration lymphocytaire formant par place de petits amas. Les cellules conjonctives semblent un peu gonflées et sont plus apparentes qu'à l'ordinaire, mais on ne note pas de karyokinèse à leur niveau. »

Le *coup de soleil*, malgré son nom, n'est pas l'apanage de la lumière solaire ; des phénomènes de même nature ont été observés chez les verriers exposés au rayonnement intense des fours. En 1858, Charcot publie sa célèbre observation de *Coup de soleil électrique*. Deux chimistes font, avec une pile de Bunsen forte de 120 éléments, des expériences qui durent une heure et demie ; si l'on tient compte des interruptions, la pile ne fonctionna en tout qu'environ 20 minutes ; les expérimentateurs s'étaient tenus à 50 centimètres au moins du foyer, et cependant

le soir ils éprouvèrent de l'insomnie, une sensation très pénible dans les yeux, qui se traduisait par des éclairs, des étincelles colorées ; le lendemain, chez l'un, le côté droit de la face qui était seul exposé au foyer lumineux, chez l'autre, qui s'était tenu la tête baissée, la partie supérieure du front, étaient le siège d'un érythème de couleur pourpre, analoge à celui du coup de soleil, et suivi au bout de quatre jours d'une légère desquamation.

D'après ces faits, Charcot émit le premier l'opinion que les *rayons calorifiques* étaient étrangers aux accidents produits par la lumière du côté de la peau, que les rayons éclairants n'étaient pas plus à incriminer, puisque Foucault avait été atteint de maux de tête et de troubles visuels considérables, en présence d'étincelles électriques d'une intensité lumineuse insignifiante, et que les rayons chimiques étaient seuls en cause. Cette manière de voir a été confirmée dans la suite par de nouvelles observations et par des travaux scientifiques.

Le docteur Defontaine signala, en 1887, que des ouvriers du Creusot occupés à souder deux pièces d'acier à l'aide d'un arc électrique, bien qu'ils se fussent tenus à une distance de 5 à 10 mètres du foyer, présentaient pourtant, deux heures après, des plaques d'érythème sur la tête, le cou, le front, etc.

A l'usine Lumière, les ouvriers travaillaient dans des chambres à verres violets ; des accidents de même nature que les précédents se produisirent et obligèrent à remplacer les premiers par des verres verts.

Vidmark et Hammer (1891) nous apprennent que deux touristes, dans les glaciers, par conséquent à une température au dessous de 0°, ont été atteints de dermatite par l'effet de la réverbération solaire, et creusent ainsi un abîme entre le coup de soleil et le coup de chaleur.

Dès 1862, M. le professeur Bouchard, au cours de recherches sur la pellagre, avait eu l'idée d'étudier les effets des diverses radiations sur la peau. Il dissocia la lumière par un prisme et, recueillant tour à tour chacun des faisceaux au moyen d'une lentille, il plaça au foyer de celle-ci successivement divers points de la face dorsale de son avant-bras.

Après trente minutes :

Les	rayons	violets	produisirent	phlyctène ;
Les	—	bleus	—	cuisson et érythème ;
Les	—	verts	—	érythème très léger ;
Les	—	jaunes	—	légère cuisson ;
Les	—	rouges	—	aucune action.

Dans une deuxième expérience, il rechercha, pour chaque groupe de radiations, le temps nécessaire pour produire une même lésion :

Les	rayons	violets	produis.	roug. et lég. soulèv. de l'épiderm.	en 12″
Les	—	bleus	—	—	en 15″;
Les	—	verts	—	—	et cuisson en 18″ ;
Les	—	jaunes	—	—	en 17″ ;
Les	—	rouges	—	—	en 18″.

Enfin M. Bouchard supprima tout effet thermique en interposant sur le trajet des faisceaux lumineux une nappe d'eau, et les faits précédents ne furent en rien modifiés.

Les expériences de Vidmark (de Stockolm), et Hammer (de Stuttgard), aboutissent aux mêmes résultats et apportent une notion nouvelle : à savoir que les rayons ultra-violets suffisent à provoquer l'érythème solaire.

Résumons les conclusions de ces études :

1° Les rayons calorifiques sont absolument étrangers à la production des accidents cutanés ; l'effet de la chaleur,

sans lumière, sur la peau est absolument différent de celui provoqué par la lumière elle-même.

2° Les rayons chimiques sont seuls en cause dans les phénomènes du coup de soleil ; leurs effets seront d'autant plus rapides qu'il s'agira de radiations plus réfrangibles, et d'autant plus intenses qu'on aura affaire à un spectre plus étendu dans l'ultra-violet.

Occupons-nous maintenant de la pigmentation.

Unna, en 1885, émettait l'opinion que l'agglomération des éléments colorés avait pour but d'empêcher la pénétration des rayons lumineux et de protéger la peau contre leur influence nocive. Cette hypothèse avait pour base la connaissance de certains phénomènes qui se passent dans le tégument de quelques animaux. Brucke (1852) avait attribué le changement de coloration de la peau du caméléon à l'action de la lumière. Cet animal possède, dans l'épaisseur de ses téguments, des cellules pigmentées dites *chromatophores*.

A l'obscurité ces éléments restent cachés dans la profondeur, pour remonter à la surface dès l'apparition de la lumière blanche. Paul Bert observait, dès 1878, que sous l'action des rayons rouges et jaunes, les chromatophores n'étaient nullement déplacés, tandis qu'ils se mettaient en mouvement dès l'arrivée des rayons bleus et violets. Vittich (1854) remarqua que la grenouille prend une coloration sombre dans l'obscurité et une nuance plus claire à la lumière diffuse.

Pendant l'été de 1892, Finsen fait une expérience décisive : « Sur mon avant-bras qui n'est nullement pigmenté et que je tiens ordinairement couvert, je traçai, à l'encre de Chine, une bandelette d'environ 2 pouces de large, puis je l'exposai à l'action d'un soleil très chaud pendant trois heures. J'enlevai la couleur noire et la

peau se montra au-dessous parfaitement blanche et normale, tandis que de chaque côté elle était rouge. Après quelques heures, un érythème bien localisé se développa, accompagné d'endolorissement et d'un léger *gonflement*. La délimitation entre les parties atteintes de la peau et les parties normales était extrêmement nette et montrait les mêmes petites irrégularités qui existaient sur les bords de la bandelette noire. L'érythème dura quelques jours, ensuite la peau présenta une pigmentation assez forte.» L'expérience répétée sur le même avant-bras, mais sans le noircir, donna un résultat inverse : la zone pigmentée resta sans modification appréciable, tandis que la zone blanche présenta de l'érythème.

Les conséquences de ces faits sont très curieuses : c'est à cette réaction de défense que serait due la couleur des diverses races : plus on approche de l'équateur, plus les rayons solaires sont actifs et plus aussi la coloration de la peau est foncée ; un Européen voit sa peau brunir dans les pays chauds tandis que, en Europe, un nègre voit sa coloration noire s'atténuer sensiblement ; c'est encore elle qui nous explique pourquoi les animaux ont les surfaces les plus exposées au soleil fortement colorées, tandis que le ventre présente une teinte plus claire ; pourquoi encore l'érythème solaire, chez les bêtes tâchetées, n'atteint jamais que les parties non recouvertes par les taches.

La connaissance de ces phénomènes cutanés imposait cette déduction que les rayons chimiques nuisibles pour la peau normale devaient l'être pour la peau pathologique ; en effet, la lumière a sa place dans l'étiologie de certaines maladies, comme la pellagre, le prurigo estival d'Hutchinson, et influence leur marche ; ces considérations amenèrent Finsen à mettre à l'abri des rayons

chimiques les varioleux, les rougeoleux, etc., par les verres rouges : c'est de la *Photothérapie négative*, dont nous n'avons pas à nous occuper.

Au point de vue de la *Photothérapie positive*, c'est-à-dire de l'utilisation de ce que Finsen appelle la *force chimique* de la lumière, il ressort de l'étude de ces mêmes phénomènes cutanés qu'ils n'ont qu'une action superficielle, et qu'ils ne pénètrent pas, comme les rayons rouges, à travers les tissus. Les phénomènes congestifs qu'ils déterminent indiquaient de creuser un peu ce point. Finsen, dans des études histologiques, constate que chez les animaux les cellules pigmentaires se rencontrent assez souvent le long et autour des vaisseaux. « Il semble donc, dit-il, que ce soient les vaisseaux sanguins, le sang, qui aient besoin de protection. » En effet, le sang a un pouvoir absorbant très considérable vis-à-vis des rayons chimiques. Un morceau de papier sensible placé sur le pavillon de l'oreille, n'est pas impressionné par un faisceau de lumière violette qu'on fait tomber sur l'autre face du pavillon ; mais si on a soin de comprimer ce même pavillon entre deux plaques de verre de façon à l'anémier, à le rendre exsangue, le papier est noirci en quelques secondes ; le même fait est démontré sur la joue par Chatin.

Il faut donc, pour que les rayons chimiques pénétrent et agissent profondément, faire de la *compression*. Voyons d'après Leredde quelles réactions histologiques provoquera la force chimique de l'arc voltaïque (appareil Lortet et Genoud), après compression des tissus, sur la peau saine de l'avant-bras exposée pendant 15' à 20' avec une intensité constante de 15 ampères :

« Après un quart d'heure, aucune lésion certaine.

» Après vingt-quatre heures, il existe de l'érythème.

» du gonflement de la surface cutanée. Le derme présente

» un léger œdème surtout autour des vaisseaux qui sont » dilatés ; il y a une infiltration légère de lymphocytes, la » tuméfaction des cellules fixes ; les matzellen ont des » formes anormales.

» Au niveau de l'épiderme, disparition des granulations » de keratohyaline. Dans le corps muqueux il existe un » état spongoïde et des altérations cavitaires. Les vési- » cules se développent soit entre les cellules du corps » muqueux, soit dans leur cavité, soit enfin par clivage » de la couche cornée. L'épithélium des follicules pileux » reste normal.

» Après 4 jours, il existe un érythème de couleur som- » bre ; la peau paraît décollée en certains points, sans » qu'il existe, à proprement parler, de bulle apparente.

» Les réactions microscopiques de l'épiderme sont con- » sidérables ; là où il n'existe pas de bulle microscopi- » que, on constate que les noyaux cellulaires ont disparu » et, à leur place, on trouve un aspect cavitaire ; le pro- » toplasma se colore d'une façon anormale ; la couche » granuleuse a disparu ; la couche cornée est épaisse. » En d'autres points, on voit des bulles sous-jacentes à » la couche cornée ; au-dessous, le corps muqueux pré- » sente deux zones : l'une superficielle, où les altérations » sont analogues à celles que nous venons de décrire ; » dans la profondeur on trouve un épithélium disposé en » une seule couche au niveau des papilles et remplis- » sant les zones interpapillaires ; l'épithélium est très » colorable et est évidemment le point de départ de la » régénération future. Quant à la bulle, on y trouve du » liquide contenant des cellules éosinophiles et des mono- » nucléaires. Près de la bulle, on voit des vésicules qui » sont sur le point de se fusionner avec elle.

» Dans le derme, vaisseaux dilatés, sans foyers cellu-

» laires, état trouble du tissu conjonctif, léger œdème ;
» de place en place on trouve des globules rouges et éosi-
» nophiles.

» Après 8 jours, on constate un épiderme plus épais
» qu'à l'état normal ; la couche granuleuse est complè-
» tement régénérée et épaisse ; le corps muqueux pré-
» sente dans toute sa hauteur des figures de karyokinèse
» nombreuse, sans pigment à aucun niveau. A la surface
» de l'épiderme, on trouve une croûte formée de cellules
» cornées, de leucocytes éosinophiles et de noyaux d'ori-
» gine indéterminée.

» Dans le derme, la tuméfaction hyaline est très nette ;
» les vaisseaux sont extrêmement dilatés ; leur endothé-
» lium est en karyokinèse en certains points ; les cellules
» conjonctives sont tuméfiées ; quelques-unes sont en
» karyokinèse. Les matzellen paraissent nombreuses ;
» enfin, pas de pigment dans le derme. »

L'auteur ajoute : « Les lésions du derme apparaissent
» minimes et sont cependant de beaucoup les plus impor-
» tantes. Il faut bien admettre que nous ne pouvons tou-
» jours nous rendre compte par nos techniques actuelles
» des faits essentiels ». Et c'est là aussi l'avis de Finsen.

Oui, toutes les connaissances que nous venons de grouper sont encore incomplètes, mais nous seront tout de même utiles dans l'étude des effets curateurs des rayons chimiques sur le lupus. Toutefois, les phénomènes que nous avons rappelés, quelque obscur et compliqué que puisse être leur mécanisme, restent et nous prouvent combien la lumière est un excitant énergique, combien grande est sa puissance modificatrice sur l'évolution de la vie et,par suite,combien son rôle est important et indispensable. Il y a cent ans, on se doutait à peine de l'influence du soleil au point de vue hygiénique : aujourd'hui, on

considère la lumière comme un des agents les plus puissants d'assainissement, par son rôle épurateur de l'air, par son influence dans la purification des eaux qui coulent à la surface du sol ; c'est ainsi que l'Isar se dépouille en 8 heures des 5/6 des germes vivants, et seule l'action du soleil peut expliquer cette destruction rapide ; signalons encore dans le même ordre d'idées la stérilisation des crachats tuberculeux que nous connaissons déjà et qui n'est qu'un fait isolé de l'action destructive qu'exercent les rayons lumineux sur les infiniment petits, plus ou moins dangereux pour notre santé.

Ce puissant agent physique entre à peine dans la thérapeutique, et son importance est déjà établie. La puissance biologique de la lumière est une base sérieuse pour la méthode de Finsen, et permet d'espérer que celle-ci deviendra de plus en plus féconde en applications et en résultats.

CHAPITRE III

SOURCES DES RAYONS ACTINIQUES

De l'étude de l'action de la lumière il résulte que tout appareil doit remplir des conditions essentielles :

I. — Utiliser le plus possible l'énergie de la source et avoir une action intense en un point donné.

II. — Supprimer les rayons calorifiques qui provoquent des brûlures.

III. — Chasser de la région malade le sang, qui absorbe les rayons chimiques, les transforme en rayons calorifiques et empêche leur pénétration dans la profondeur des tissus.

IV. — Mettre les parties non traitées du corps du malade et le personnel à l'abri de l'action plus ou moins nocive d'une source lumineuse intense.

C'est à l'auteur de la méthode, Finsen, que revient l'honneur d'avoir réalisé ces desiderata, en s'adressant d'abord à la lumière solaire.

Une lentille creuse de 25 à 30 centimètres de diamètre, (les lentilles de plus grand diamètre donnent un foyer de moins en moins net et précis) dont une paroi est plane, l'autre convexe, concentre les rayons. Deux litres de solution légère de sulfate de cuivre ammoniacal, qui a la propriété de ne laisser passer que les rayons bleus, violets

et ultra-violets, sont contenus dans l'espace compris entre les deux lames de verre. La lentille ainsi composée est mobile sur un pied, de façon à pouvoir être maniée à volonté. D'autre part, un compresseur formé de deux lames de verre ou de quartz, dans une monture métallique, entre lesquelles circule un courant d'eau fraîche, permet de réaliser l'ischémie indispensable et d'empêcher l'élévation de température des tissus.

Le malade est étendu sur un lit ou simplement sur une chaise, les yeux protégés par des lunettes noires, toutes les parties du corps enveloppées de linges blancs, à côté de lui la lentille ; sur la région malade le compresseur. Pour les précautions intéressant le personnel, laissons la parole à un témoin, M. le professeur Lortet : « Rien n'est pittoresque et intéressant comme de voir dans le jardin de l'hôpital de Copenhague, une trentaine d'infirmières de M. Finsen, vêtues entièrement de blanc, la tête couverte d'un vaste chapeau en toile blanche, les yeux protégés par de larges conserves bleuies, les bras entièrement nus, devenus couleur croûte de pain par suite de l'influence des rayons solaires, faire manœuvrer les grandes lentilles bleues pour faire tomber les rayons concentrés sur le compresseur réfrigérant placé sur les parties malades qui doivent être soumises à l'influence des rayons et que le médecin traitant a eu la précaution d'indiquer par un cercle tracé au crayon dermique. »

Une heure d'exposition permet d'obtenir, au point d'application, la réaction utile.

Procédé simple, économique, facile : malheureusement la source de lumière est trop inconstante. A Copenhague, le traitement régulier ne peut ainsi être appliqué que un mois et demi à deux mois, alors que la guérison demande quatre à cinq mois et plus. Peut-être, comme le

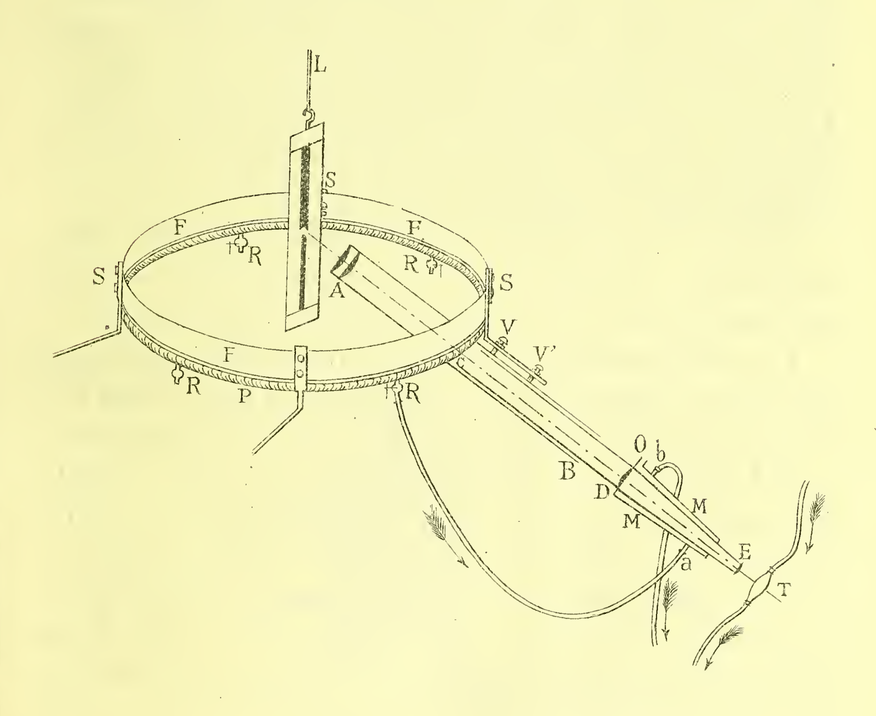
dit M. Lortet, une telle installation serait-elle pratique dans notre Midi, et plus encore en certains points de l'Algérie, comme Biskra, où le soleil brille presque toute l'année.

Il fallait recourir à un générateur d'énergie lumineuse moins aléatoire : c'est encore Finsen qui le premier chercha et, après de nombreux essais, trouva un moyen pratique d'utiliser l'arc électrique en photothérapie.

I. — Lampes a arc (électrodes de charbon). — Les propriétés de l'arc et des autres sources électriques de lumière seront étudiées au chapitre suivant ; une seule doit être mentionnée ici, c'est la richesse de l'arc en rayons chimiques. La lumière solaire nous arrivant en quelque sorte incomplète, amoindrie dans sa course à travers l'atmosphère, ne possède que les rayons d'une longueur d'onde supérieure à 300 μ ; la lampe à arc donne des rayons d'une longueur d'onde de 200 μ et au-dessous ; ce sont là des rayons chimiques, qu'il est indiqué d'utiliser, d'autant plus que Finsen a montré que leur présence augmente de 20 à 30 fois la puissance bactéricide de l'arc voltaïque. Dès lors, le verre, imperméable à ces rayons, devra être remplacé par une substance qui les laisse passer, par le cristal de roche ou quartz. Malheureusement, il est impossible d'avoir de grosses lentilles de quartz, à cause du prix élevé et de la difficulté de construction.

A) *Appareil de Finsen.* — La source lumineuse est constituée par un arc voltaïque, à courant continu, de grande intensité (60 à 80 ampères sous 45 à 50 volts) Elle est placée au centre d'un cercle de fer (F) de 0 m. 80 de diamètre, à suspension fixe, dont le rôle est double : servir de point de distribution des tubes à eau, et sup-

porter 4 collecteurs convergents, l'axe de chacun de ceux-ci répondant au point le plus lumineux de l'arc. Chaque collecteur est formé d'un premier tube (AB) fixé sur le cercle, long de 0 m. 60, et fermé à sa partie supérieure par 2 lentilles de quartz (A) de 7 centimètres de diamètre, dont le foyer est à 0 m. 12 et correspond à l'arc voltaïque : leur rôle est de rendre les rayons parallèles. Dans la partie inférieure du premier, glisse à frottement un



second tube (CD) de 0 m. 30 de longueur, ouvert à sa partie supérieure, et renfermant à sa partie inférieure un système convergent de 2 lentilles (DE) dont le foyer est à 0 m. 10 : entre ces deux dernières lentilles se trouve un espace qu'on remplit d'eau distillée, destinée à absorber une partie de la chaleur ; son influence réfrigérante est aug-

mentée par un manchon (MM) à circulation d'eau froide ; celle-ci vient d'un tube commun P, fixé sur le bord inférieur du cercle F ; l'écoulement est commandé par le robinet R.

Le compresseur (T) est semblable à celui employé par l'auteur pour la lumière solaire, avec nécessité ici d'être construit avec des lames de cristal de roche.

Couché sur un lit, le malade a toujours les yeux protégés par des conserves noires, la face par des linges blancs ; la mise au point s'obtient en faisant glisser dans le tube fixe le tube mobile qu'on assujettit au moyen des vis (V, V'). Le personnel prend les précautions décrites pour la lumière solaire. Pour obtenir la réaction curative, il faut prolonger la séance environ une heure.

Nous ne chercherons pas ici à juger l'appareil, nous exposerons seulement les critiques qui ont servi de base aux modifications apportées par les divers inventeurs :

1° Le dispositif est compliqué, encombrant, d'un prix accessible seulement à des privilégiés (4.000 à 7.000 fr.) et, par suite, peu propre à la vulgarisation de la méthode ;

2° L'arc exige un courant d'une haute intensité, difficile à se procurer dans la pratique ; son débit représente une dépense très élevée (2 francs par heure et par malade).

3° Le point soumis à l'action des rayons chimiques se trouve à 0 m. 80 de la source lumineuse ; de plus il se produit des pertes par absorption et surtout par réflexion, à la surface de la première lentille et à la surface du compresseur ;

4° Les séances sont longues ;

5° La zone active ne dépasse pas 0.02 cent. ;

6° Ce n'est pas un appareil maniable ; il est difficile de lui faire prendre toutes les directions dans l'espace ;

7° L'arc doit être alimenté par du courant continu, à l'exclusion du courant alternatif ;

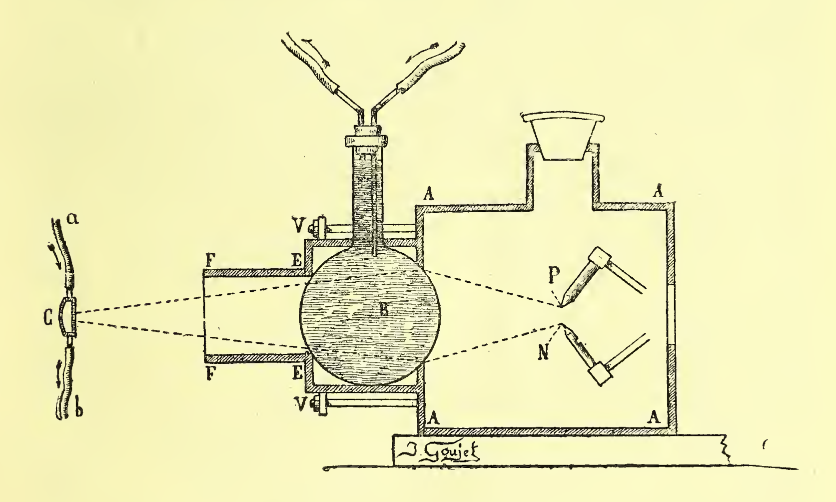
8° Les précautions à prendre et le réglage nécessitent un personnel nombreux et expérimenté.

Tels sont les inconvénients auxquels ont essayé de remédier les inventeurs.

Les premiers, M. le professeur Lortet et le docteur Genoud, son chef de travaux, ont proposé une solution.

Le 4 février 1901, ils donnèrent, dans une communication à l'Académie des sciences, leur premier appareil, qui n'était autre que le condensateur à ballon du cinématographe Lumière, avec quelques modifications de détail.

Deux charbons placés à angle aigu, sont enfermés dans une lanterne A A A A, et projettent un arc lumineux d'une intensité de 12 à 15 ampères, sur un ballon B



plein d'eau, qui est fixé contre la paroi antérieure de la lanterne percée d'une ouverture, par une boîte métallique E E F F. La circulation d'eau est assurée par un système de tubulures dans le ballon qui fait converger les rayons qui le traversent. En un point C, où la concentra-

tion est maxima et où se trouverait la surface à traiter, on voit un compresseur, dans lequel circule de l'eau froide destinée à absorber les rayons calorifiques non arrêtés par l'eau du ballon.

Peu volumineux, pratique, peu coûteux, l'appareil ainsi conçu donnait des réactions comparables à celles qu'obtenait Finsen, mais ne diminuait pas le temps d'application. MM. Lortet et Genoud eurent l'idée de supprimer le condensateur, et s'arrêtèrent après plusieurs essais au dispositif suivant :

B) *Appareil de Lortet et Genoud* (1). — Un courant continu de 55 à 65 volts, avec un rhéostat intercalé qui permet de le graduer, donne un arc de 12 à 15 ampères, entre deux charbons, formant ensemble un angle suffisant pour que le cratère du pôle positif, en haut, projette la lumière sous forme de cône à base excentrique. Le charbon +, homogène a un diamètre de 0^m008 ; le négatif mesure 0^m012 et est à âme centrale. L'arc est placé derrière une cuvette à double fond, dans laquelle circule un courant d'eau froide et qui est percée en son centre d'un orifice dont le centre est dans l'axe du cône lumineux. Sur cette ouverture s'adapte le compresseur ; celui-ci formé de deux lentilles de quartz réunies par une monture métallique, et laissant entre elles un espace vide où se fera une circulation d'eau froide par thermosiphon ; tronconique, ce compresseur a du côté de l'eau un diamètre fixe égal à à 0^m04 ; son autre face est démontable et permet d'adapter des lentilles de 0^m01 à 0^m06 de diamètre et de forme variable suivant la région à traiter ; En arrière de l'arc se trouve un petit miroir reflèteur, projetant vers l'obturateur

(1) Le cliché de cet appareil ne nous a pas été transmis à temps.

les rayons postérieurs de l'arc ; enfin l'écartement des charbons se règle par un système de vis. L'ensemble de l'appareil est fixé sur une tige, qui, elle, est mobile dans tous les sens sur un pied massif en fonte, vissé au sol.

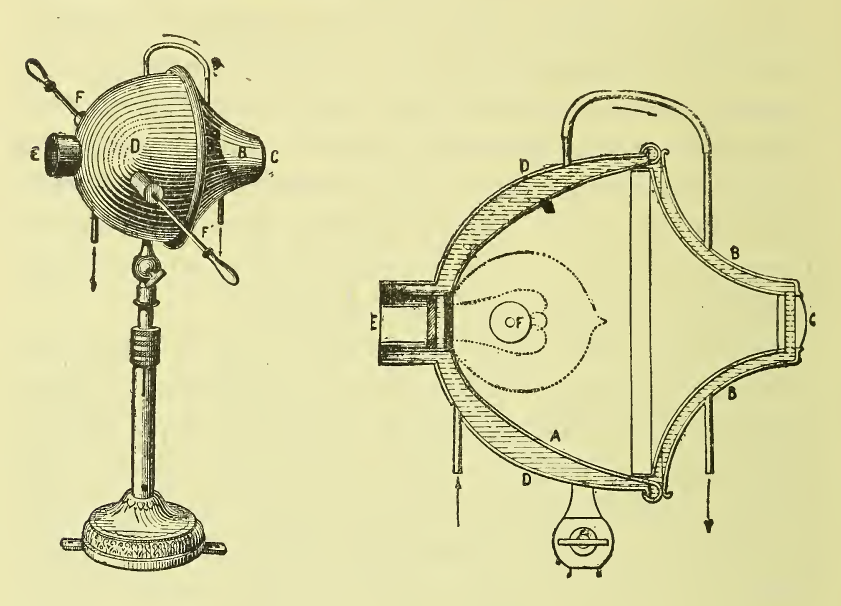
Le malade appuie le point à traiter contre le compresseur, réalisant ainsi l'ischémie ; le rafraîchissement de la région est assuré par le contact permanent avec le courant d'eau froide à travers la lentille de quartz, qui est un excellent conducteur. La cuvette forme entre lui et la source lumineuse un écran protecteur pour le visage et le reste du corps. — Une séance de 15 minutes environ suffit pour obtenir la réaction habituelle.

On le voit MM. Lortet et Genoud ont eu le grand mérite de supprimer le condensateur en utilisant les rayons lumineux avant leur dispersion, le plus près possible de leur origine (le malade en est à 4 ou 5 cent.) — De plus ils ont augmenté la zone active, diminué le temps d'application grâce à une action photochimique très intense malgré une source moins puissante que celle de Finsen et par suite plus économique — enfin l'appareil est moins volumineux, plus maniable et d'un coût notablement inférieur : 1000 francs environ, sans rhéostat.

C) *Appareil de Foveau de Courmelles.* — Le 24 décembre 1900, M. Foveau présentait à l'Institut de France le premier modèle de son appareil, basé sur l'emploi du miroir parabolique.

On voit dans la figure, monté sur un pied, un globe métallique composé de deux portions séparables : l'une postérieure D hémisphérique, l'autre antérieure B, de forme conique. Sur la coupe, chacune de ces portions nous apparaît formée de deux parois entre lesquelles un espace où circulera l'eau froide. De plus, on voit que la

partie conique a son sommet tronqué, et l'ouverture qui en résulte, C, est fermée par deux lames de quartz enchâssées dans chacune des parois, et constituant le compresseur.

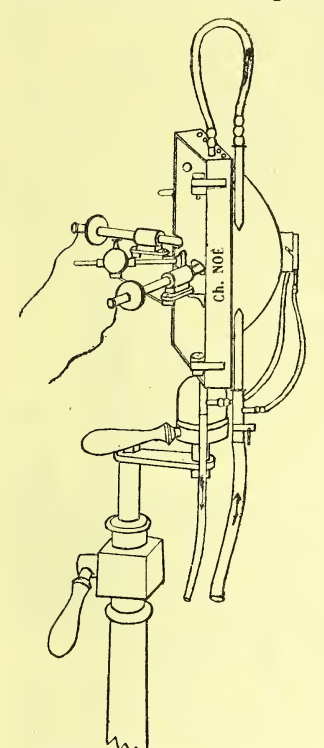


La paroi interne de la portion hémisphérique est constituée par le miroir parabolique A A. En E se trouve une ouverture, fermée au niveau du miroir parabolique par un verre rouge et destinée à permettre de voir l'arc et de le régler.

Deux charbons F F′, pénétrant par deux orifices latéraux percés dans la paroi hémisphérique, viennent horizontalement former, au foyer du miroir parabolique F, un arc d'une intensité de 10 à 12 ampères, sous 70 volts.

Cette solution n'a pas été conservée par l'auteur, nous ne nous occuperons donc pas de sa valeur. Actuellement le radiateur Foveau représenté par la figure, n'a conservé du principe du miroir parabolique qu'un refléteur concave qui forme la paroi antérieure de la paroi postérieure de

l'enveloppe réfrigérante, partie qui a pris une forme rectangulaire. La portion antérieure est devenue hémisphérique ; son ouverture centrale libre reçoit un compresseur démontable et à circulation d'eau indépendante. Les charbons viennent produire un arc de 5 à 8 ampères sous 95 volts en arrière du compresseur ; ils s'engagent ici à travers des orifices à trajet oblique de dehors en dedans percés dans la paroi postérieure.

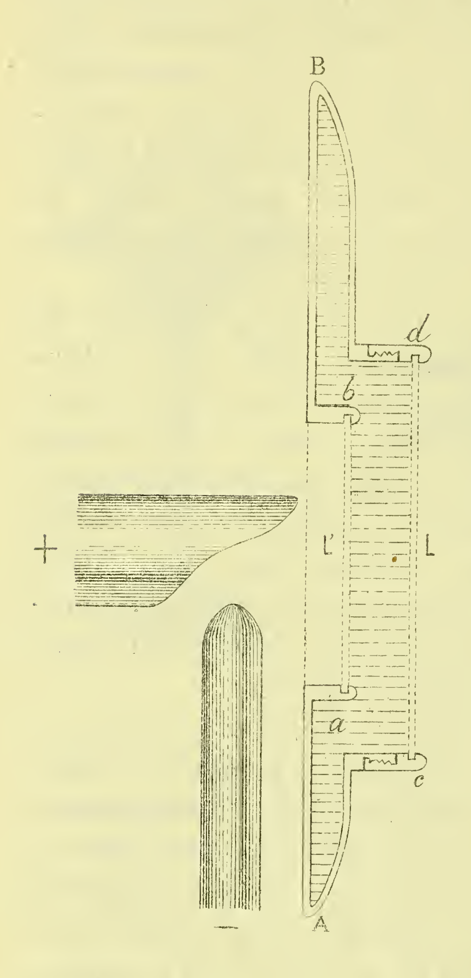


Ainsi constitué, l'appareil de M. Foveau, qui fonctionne à l'Institut Physicothérapique du docteur Bosc, est peu encombrant et d'un prix peu élevé (350 francs avec un compresseur). Il produit la réaction dans une durée moyenne de 10 minutes. (Construit par Ch. Noé, 8, rue Berthollet, Paris-5).

D) *Appareil de Marie.* — Deux charbons placés rectangulairement glissent dans des tubes en cuivre et sont munis d'un radiateur à ailettes qui permet de les régler à la main. Le charbon positif est plus gros que le négatif. Ils donnent un arc de 13 à 15 ampères sous 50 à 60 volts.

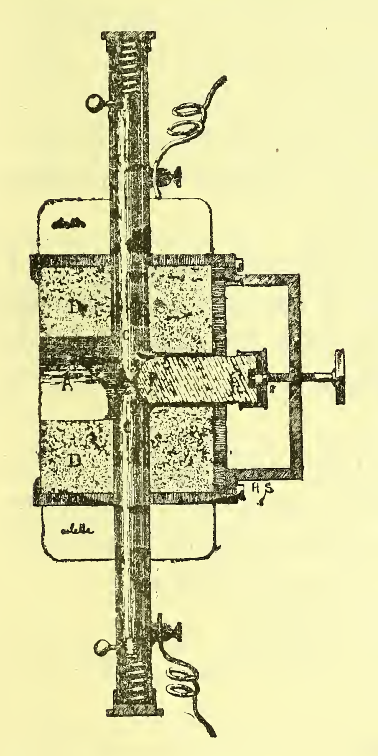
Cet arc est séparé du malade par une double paroi composée de 2 lames de cuivre : la postérieure, plane, mesure 12 centimètres de hauteur sur 10 centimètres de largeur ; l'antérieure, distante d'elle de 4 millimètres, vient

la rejoindre à la périphérie par ses bords inclinés en A et B : l'une et l'autre sont percées en leur centre d'un orifice que nous allons décrire :



La lame postérieure présente une ouverture de 0m04 de diamètre, qui répond en arrière aux deux charbons distants seulement de 1 millimètre de son bord et se continue en avant par un tube profond de 6 millimètres (ab), fermé à son extrémité par une mince lame de quartz (L'). Mesurant 6 centimètres de diamètre, l'orifice de la lame antérieure est muni d'un pas de vis à 5 filets permettant une fermeture étanche. Une série de parties mobiles, variant de 1 à 6 centimètres de diamètre, constituées d'une lame de quartz plane, bombée, angulaire, suivant la région à traiter, et d'une monture en cuivre, sont susceptibles de s'adapter au pas de vis ci-dessus ; d'elles dépend l'épaisseur totale de la double paroi et, par suite, la distance entre le malade et l'arc ; cette distance varie entre 2 centimètres 5 à 5 centimètres. L'eau froide circule entre les 2 lames ainsi constituées.

L'appareil est suspendu et, par suite, tout à fait maniable. Le dispositif, par la compression, est particulièrement soigné : quatre bandes élastiques, fixées par des crochets à l'appareil, répondent par l'autre bout à 4 poulies placées aux quatre coins d'un coussin et serrant par quart de tour. Le malade se place entre le coussin et la double paroi, appliquant la région à traiter contre la lame de quartz : on serre alors les bandes de façon à faire une compression énergique qu'on connaît grâce à un tableau spécial indiquant la résistance élastique des bandes suivant leur allongement.



La durée de chaque séance est de demi-heure.

L'auteur a ainsi réalisé un appareil d'un maniement on ne peut plus facile, rapproché le plus possible l'arc du malade en utilisant la majeure partie des rayons émis, enfin rendu la compression plus sûre en ne se fiant plus à la bonne volonté du malade. L'appareil n'a pas encore été livré au commerce.

E) *Appareil de Schall.* — S'adressant pour alimenter l'arc au courant alternatif, le docteur Schall s'est ingénié à trouver le moyen de capter les rayons lumineux; le courant alternatif, en effet, use les charbons en pointe et produit ainsi une énorme dispersion de la lumière en tous sens; il emploie pour

cela une matière réfractaire : la terre de pipe mélangée avant le moulage à de l'oxyde de magnésium.

Un bloc parallélipipède de cette substance est creusé sur la face antérieure d'une cavité cylindrique (A), qui laissera passer les rayons lumineux en les parallélisant ; par un canal vertical pratiqué au centre du bloc, les deux charbons, préalablement imprégnés d'une solution de chlorure de zinc et de chlorure de magnésium, viennent se mettre en présence au fond de la cavité précédente, poussés par des ressorts à boudin. Le contact des charbons est empêché par l'extrémité bombée d'un cylindre (P), le silicate de magnésie faisant saillie sur la paroi postérieure du canal et réglable lui-même grâce à sa mobilité dans une cavité *creusée* dans la face postérieure de la masse de terre magnésifère. Pour l'allumage, il faut intercaler entre les pointes un autre charbon qu'on retire lentement dès que l'arc est établi.

L'auteur nous apprend qu'actuellement la lampe est à deux paires de charbons, de façon à utiliser sans rhéostat et sans transformateur un courant à 110 volts ; que, de plus, les charbons arrivent obliquement sur la butée en silicate de magnésium.

Cet appareil serait bon marché, utiliserait le mieux possible les rayons de la source lumineuse, aurait une activité photochimique considérable du fait de la présence de vapeurs de zinc et de magnésium dans l'arc.

La séance a une durée de 10 minutes.

L'auteur n'a pas encore fait construire son modèle.

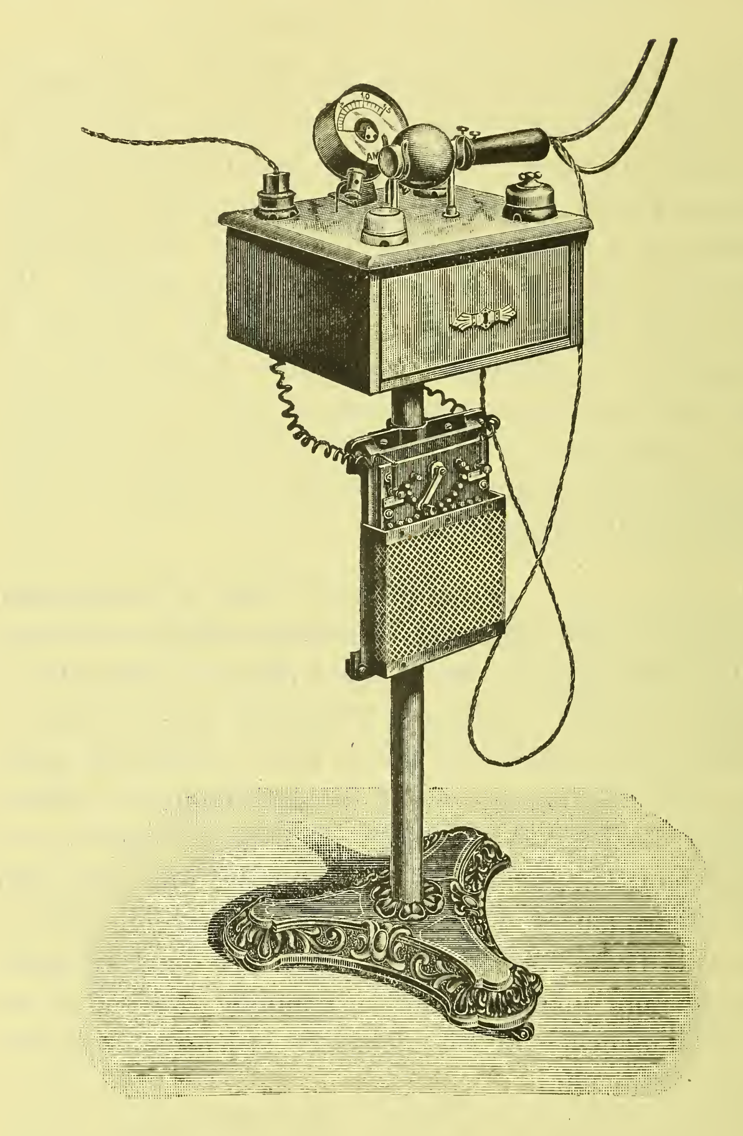
Nous lisons, dans un opuscule récent du docteur Hans Jansen, que Finsen vient de faire construire un nouvel appareil pour un seul patient, donnant 20 ampères sous

55 volts, dont nous n'avons pu, faute de temps, nous procurer la description.

II. — Lampes a arc (électrodes de fer). — A) *Appareil de Bang*. — Le Dr Bang, élève de Finsen, eut l'idée de s'adresser à des électrodes de fer, qui donnent une lumière riche en rayons chimiques malgré sa pauvreté en rayons visibles. Ces électrodes sont creuses, et à leur intérieur passe un courant d'eau qui refroidit la lumière. Pas de concentration. La lampe, petite, d'une intensité de 5 ampères sous 40 volts, est appliquée directement sur la peau, le foyer lumineux se trouvant ainsi à 1 centimètre ou 1 centimètre et demi de l'épiderme. Cinq minutes d'application permettent d'obtenir la réaction sur une surface de 10 centimètres.

B) Sur ce type, dès le début de 1902, la Société pour la fabrication des appareils électriques Heller, Coudray et Cie, construisait une lampe simple et commode. La figure ci-contre représente l'appareil disposé pour le cabinet du praticien. On voit la partie essentielle portée sur deux crochets au-devant du galvanomètre : elle est formée d'une sphère avec un manche par lequel on la prend pour l'application. Un double arc lumineux jaillit entre deux paires d'électrodes en fer, refroidies par un courant d'eau. La lampe est renfermée dans la sphère creuse, dont un hémisphère est mobile et percé en son centre d'un orifice où est enchâssée la lentille de quartz ; l'autre hémisphère est fixe sur un manche, et muni, sur sa surface latérale, d'un petit regard qui permet d'observer l'arc lumineux. Par le manche creux arrivent les fils conducteurs et les tubes à eau, jusqu'aux électrodes. — Des montures spéciales peuvent s'ajouter à l'hémisphère

mobile, et permettent de porter l'action de la lumière dans des cavités ; vagin, rectum, etc.



Le premier avantage serait l'économie réalisée par deux arcs en tension sous 110 volts, qui sont ainsi totalement utilisés. Les électrodes en fer se remplacent


T
APPAREIL B.C.P.
A.GAIFFE
Paris
Ph. PELLIN
Paris.
f
E.
L
C
R
O
R.
M
M.
M
B'
B
G
D
A
C
D

facilement grâce à une pince spéciale. La lampe donne une grande intensité lumineuse et est très maniable.

C) Nous devons signaler la « lampe Dermo », de Kjeldsen, présentée par M. Curchod, de Bâle, au congrès de Berne (septembre 1902) et faite à peu près dans le même genre,

D) Il n'en est pas de même de la lampe de MM. André Broca et Alfred Chatin, qui semble donner la plus simple expression de l'appareil de photothérapie.

La source de lumière électrique est constituée par deux charbons verticaux : le charbon positif étant inférieur et à âme en fer.

La régulation est automatique ou à main. L'arc a une intensité de 18 ampères sous 30 volts. Le tout est entouré d'un tube de laiton (T) haut de 70 centimètres, d'un diamètre de 0^{m} 14, qui fait cheminée. Il est muni de trous à sa partie inférieure qui permettent un courant d'air et participent à la réfrigération. A hauteur de l'arc, ce tube est percé de quatre ouvertures. L'une de celles-ci est munie d'un dispositif spécial (L) qui projette sur le mur l'image de l'arc électrique et permet à l'opérateur de régler la distance des deux charbons ; les trois autres, destinées aux malades.

Le tout est porté sur un pied ; à chacun des trous (O) correspond une mentonnière (M) réglée de façon à ce que la région à traiter soit à $0^{m}10$ du foyer lumineux.

L'appareil de compression prend une grande importance : une lentille de quartz appuie sur le point malade ; elle est de forme variable suivant ce point ; sur son armature se fixent deux bandelettes d'acier (R) faisant corps d'autre part avec une calotte métallique (E), munie au fond d'un coussin pneumatique. L'appareil placé, la

calotte sur la tête, la lentille sur la région à traiter, on gonfle le coussin de façon à obtenir par compression intense, une ischémie aussi parfaite que possible. La direction du compresseur est réglée par des vis qui fixent sur lui les bandelettes d'acier.

Les deux points importants de l'invention sont : *la suppression de tout* appareil de réfrigération ; malgré une intensité considérable du foyer et un pouvoir actinique puissant, il n'y a pas le moindre échauffement ; *le soin apporté à faire une bonne compression ;* — de plus, le tube de laiton met à l'abri de l'action nocive des rayons actiniques et les aides et le corps des malades.

L'appareil, lampe et lanterne coûte 350 francs ; chaque compresseur 60 francs et est construit par P. H. Pellin, 21, rue de l'Odéon, Paris.

III. — Lampes a incandescence. — Nous n'insisterons pas sur cette source de lumière, nous verrons pourquoi dans le chapitre suivant. Nous devons cependant signaler les essais du Dr Minime, de Saint-Pétersbourg, qui, avec une lampe de 50 bougies, munie d'une ampoule de verre bleu et un réflecteur, aurait obtenu des résultats sur le lupus des muqueuses. La lampe est placée à 0,70 cent. du malade et les rayons envoyés perpendiculairement sur la surface à traiter. Les séances durent de 10 à 15 minutes.

IV. — Tubes de Geissler. — En décembre 1901, M. Leduc, de Nantes, a proposé de se servir, comme source de rayons chimiques, de l'ampoule négative du tube de Geissler. De ses expériences comparatives entre l'arc électrique et le tube ci-dessus, il résulte que celui-ci donne un rendement de beaucoup supérieur ; ces résultats, que l'auteur donne lui-même comme encore appro-

ximatifs, seraient, s'ils sont confirmés, le point de départ d'une révolution dans la pratique de la photothérapie : le tube aurait, en effet, des avantages considérables sur tous les appareils : il pourrait s'appliquer directement sur le compresseur, y être fixé par des liens, et le malade ne serait plus condamné à l'immobilité gênante pendant de longues séances.

Ces nombreux appareils connus, quelle est leur valeur respective ?

Les résultats cliniques donnés par chacun d'eux seraient une base d'appréciation suffisante : la fin justifie les moyens. A ce point de vue, Finsen a, du premier coup, réalisé un summum que tous les inventeurs désirent atteindre, sans aucun avoir la prétention de faire mieux ; seul, le maître danois présente une statistique éloquente ; et toutes les diverses modifications sont trop récentes pour pouvoir apporter un semblable témoignage de leur valeur.

A ne considérer que le côté matériel, la réduction et la simplification de l'appareil, le maniement plus facile, l'augmentation de la zone active, la diminution de longueur des séances, l'abaissement du prix d'achat, enfin l'amoindrissement de la dépense quotidienne, sont des avantages évidents, mais réels seulement si la condition primordiale existe en même temps : nous voulons parler de la richesse en rayons chimiques. Ce sont eux qui agissent, eux qui guérissent, et par conséquent, c'est par eux qu'un appareil vaudra ou ne vaudra pas. Avons-nous un moyen de connaître la quantité et la qualité des rayons qui arrivent par la lentille de quartz jusqu'à la surface cutanée ?

Demandons-nous d'abord si la connaissance des propriétés des diverses sources électriques, peut nous éclairer à ce

sujet ; en effet, il importe en particulier de savoir les rapports de la qualité de la lumière avec l'intensité employée. N'avons-nous pas vu que le premier souci dans les diverses modifications de l'appareil-type, avait été de diminuer la puissance de l'arc voltaïque ?

Pour la lampe à arc, nous empruntons le paragraphe suivant à un excellent article technique de Marie, dans les *Archives d'électricité médicale* de décembre 1901.

« Sur la somme de lumière fournie par l'arc, 10 0/0 sont dus au crayon négatif, 5 0/0 à l'arc lui-même et, par conséquent, 85 0/0 au cratère positif. Ainsi le cratère positif est la partie de l'arc qui émet la plus grande quantité de lumière, et,comme sa température est constante, l'éclat lumineux par unité de surface est lui-même constant. D'autre part, on sait que l'ensemble des radiations émises par un corps quelconque à une température donnée est le même, quel que soit le corps échauffé, et varie seulement lorsqu'on fait varier la température. Il en résulte cette notion extrêmement importante au point de vue de la photothérapie : c'est que l'ensemble des radiations, ce qu'on peut appeler la qualité de la lumière, est sensiblement constant, quelles que soient la grosseur des charbons et l'intensité du courant producteur de l'arc. Il en est de même de la quantité de lumière produite par unité de surface.

» Par conséquent,le seul avantage qui résulte de l'emploi des arcs très puissants, 80 à 100 ampères, sur les arcs de 8 à 10 ampères, c'est une augmentation de la quantité totale de lumière émise, et encore cette quantité n'est-elle pas proportionnelle à la grosseur des charbons de l'arc. L'expérience a prouvé, en effet, que le rendement lumineux est bien meilleur pratiquement avec les petits qu'avec les gros arcs. Il y a donc avantage à tous les points de vue

à employer les petits arcs, pourvu qu'on se rapproche assez de la surface du corps pour que la quantité totale reçue par unité de surface du corps soit la même dans les deux cas.

» Tous les faits précédents sont définitivement démontrés pour la partie lumineuse proprement dite du spectre : quelques vérifications ne seraient pas inutiles pour la partie ultra-violette qui, dans certains cas, est la seule active et qui a été l'objet de beaucoup moins de recherches. »

Nous ajouterons, que le cratère positif étant le point qui a le plus grand pouvoir émissif, il est rationnel de le disposer comme l'ont fait Lortet et Marie, de façon que son faisceau lumineux se projette plus facilement vers la lame de quartz.

Les lampes à électrodes de fer prêtent à de nombreuses considérations. Le cratère positif est fort peu éclatant, et le foyer de radiations est essentiellement constitué par les vapeurs incandescentes. Les rayons calorifiques sont très rares, au point qu'on peut approcher la main à 10 centimètres de l'arc de Broca, sans éprouver de sensation de chaleur pénible : cependant l'énergie rayonnée est grande car elle échauffe fortement les corps susceptibles de la transformer en chaleur, au point que la monture du compresseur a pu brûler le malade. Bang observe que la peau absorbe très rapidement ces rayons, et conclut que les rayons chimiques des électrodes de fer ont une force de pénétration minime ; qu'ils ont, par conséquent, des indications spéciales par leur action intense, rapide et superficielle. Ce n'est pas là l'avis de Broca, qui obtient avec son appareil des effets profonds absolument sembla-

bles à ceux de l'appareil de Finsen. Est-ce le résultat d'une compression très active ? Une propriété de l'arc de Broca.

Nous lisons, dans la *Semaine Médicale* du 7 février, le résumé suivant d'une communication faite à l'Académie des sciences par MM. Chatin et Nicouleau sur la puissance bactéricide comparative de l'arc électrique au fer et de l'arc ordinaire, que nous signalons ici parce qu'il vient établir la puissance bactéricide énorme des rayons des électrodes de fer, dont les propriétés ne sont pas encore bien nettement précisées.

« Nous avons fait des expériences dans le but de comparer, au point de vue de leur puissance bactéricide, l'arc électrique à charbons métalliques sans réfrigérant et l'arc à charbons ordinaires. Pour cela nous exposions à l'influence des rayons lumineux, la zone centrale de boîtes de Petri ensemencées avec des cultures jeunes de microbes variés (staphylocoque doré, bacille pyocyanique, de Lœffler, charbon, Koch, colibacille), en ayant soin de protéger contre les radiations tout le reste de la surface ensemencée qui servait ainsi de témoin ; puis nous mesurions le délai nécessaire pour empêcher tout développement microbien ultérieur sur la portion impressionnée. Nous avons pu nous convaincre de la sorte que l'arc au fer a une puissance bactéricide de quatre fois et demie (B. du charbon) à vingt fois (staphylocoque doré) supérieure à celle de l'arc ordinaire.

» Cette action bactéricide ne s'exerce qu'en surface et non en profondeur ; des ensemencements par piqûre, ou des colonies ayant déjà une certaine épaisseur, sont peu ou point influencés par les radiations ; il en est de même des ensemencements protégés par une lame de verre (couvercle de la boîte de Petri).

» Ces expériences nous ont, en outre, prouvé que les

effets bactéricides de la photothérapie ne sont pas dus, ainsi qu'on l'a soutenu, à une action calorifique, car l'arc au fer, qui ne dégage presque pas de chaleur, se montre plus efficace que l'arc au charbon qui en produit beaucoup ; et, d'autre part, nous avons constaté que les espèces sporulées dont les spores résistent à une température très élevée, se comportent, à ce point de vue, sensiblement comme les espèces non sporulées. »

Les lampes à incandescence sont théoriquement une mauvaise source d'énergie photochimique. On sait, en effet, que la lumière ne commence à paraître que vers 350°, en débutant par la partie la moins réfrangible, le rouge ; puis les autres couleurs, au fur et à mesure que la température augmente, les radiations violettes et ultra-violettes apparaissent quand la couleur de la source lumineuse est devenue blanche. C'est pourquoi les lampes à incandescence, dont la température maxima est de 1.600°, n'auront jamais une richesse de rayons chimiques comparable à celle de l'arc dont $T = 3.600°$. Donc les lampes à incandescence, qui pourront être un excellent instrument pour produire la sudation, etc..., n'ont qu'une valeur médiocre au point de vue qui nous occupe.

A part ces considérations théoriques, on a cherché à se faire une idée de la valeur réciproque des divers appareils par des procédés plus ou moins ingénieux :

C'est ainsi que Finsen s'est servi, pour mesurer la profondeur à laquelle pénétraient les rayons, d'oreilles de lapins accolées les unes aux autres, et il a trouvé que les appareils de Lortet et Genoud et de Bang avaient une puissance de pénétration 3 fois inférieure à celle du sien.

Un autre moyen est de juger l'intensité des radiations chimiques par l'intensité et la rapidité du noircissement du papier sensible de photographie :

Appareil de Marie (12 ampères sous 65 volts) : papier solio à 3 cm. de la lame de quartz est brun chocolat en 2″.

Appareil de Broca : papier au citrate d'argent à 10 cm. du foyer, est rouge très foncé en 5″.

Bang donne comme base d'appréciation de son appareil, qu'il tue en 4″ le staphylocoque que les lampes précédentes ne tuaient qu'en 4′ ; ou bien encore : qu'avec 25 ampères il provoque, à 1 mètre de distance et en 2 minutes, l'érythème du visage.

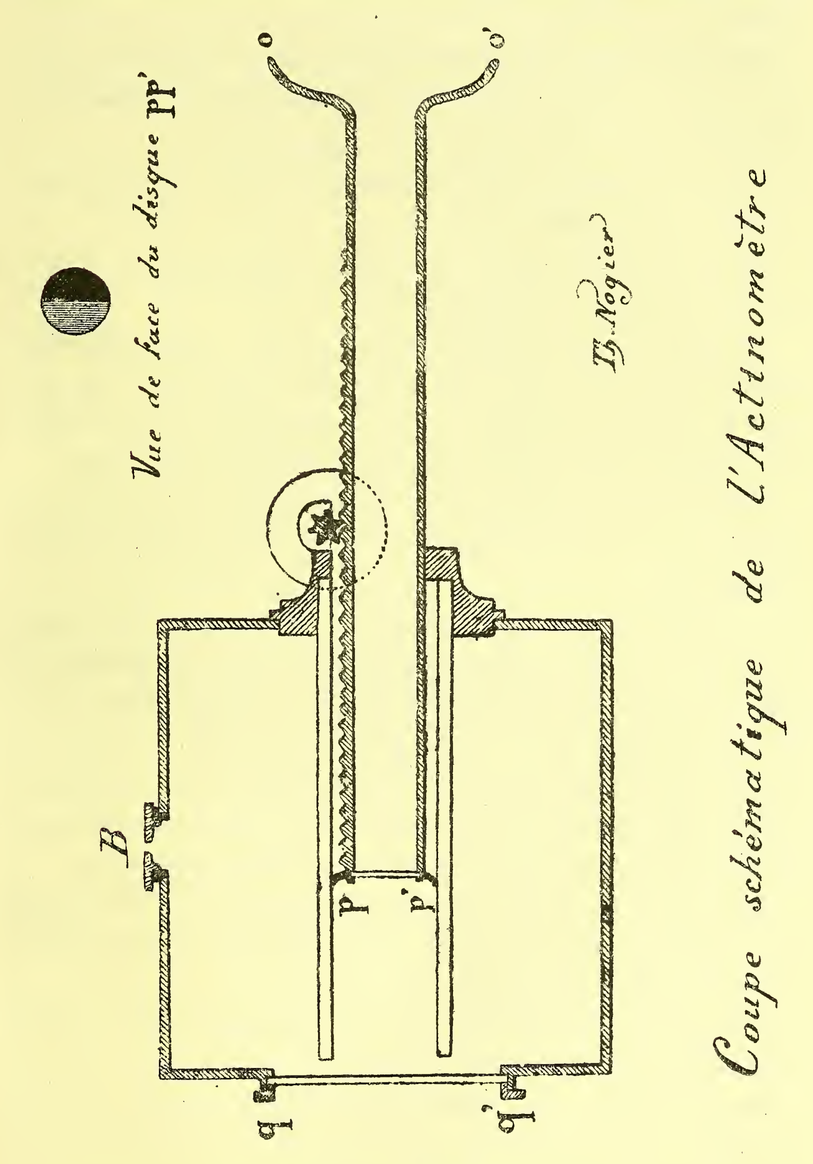
Tous ces procédés, on le voit, sont basés sur des principes différents ; il n'est guère possible d'en tirer des conclusions au point de vue de la valeur des appareils.

Actinomètres. — M. Becquerel avait imaginé un appareil permettant d'apprécier la quantité des rayons chimiques par l'*intensité* d'un courant que produisait leur action sur 2 lames d'argent, préalablement exposées à la vapeur d'iode et plongées dans un liquide conducteur, la face iodée en dehors.

Plus récent et plus pratique, semble-t-il, est l'appareil proposé par MM. Bordier et Nogier au Congrès de Montauban (août 1902) pour la mesure du pouvoir actinique des sources employées en photothérapie.

Une petite chambre noire, en laiton de forme cubique, présente sur la paroi antérieure un orifice circulaire (QQ′) fermé par un disque de quartz. Dans un tube de cristal, mastiqué à la paroi postérieure, glisse un tube de laiton, fermé à son extrémité, qui est dans la chambre, par une lame (PP') encore de quartz ; celle-ci est recouverte, sur la face qui regarde dans l'intérieur du tube, moitié de platino-cyanure, moitié de vernis non opaque. Dans la chambre noire est versée une solution titrée de sulfate ammoniacal. Les rayons de l'appareil à examiner, arrivent sur la lame de quartz de la face antérieure, et déter-

minent sur la couche de platino-cyanure une fluorescence qu'on arrive à faire disparaître en reculant le tube mobile



au moyen d'une crémaillère. De l'épaisseur du liquide nécessaire pour obtenir ce résultat on déduit la valeur réciproque des divers appareils.

L'auteur a déjà publié des résultats :

A 2 mètres de l'actinomètre, avec un courant de 110 volts :

L'arc de l'appareil Lortet (20 ampères), demande, pour supprimer la fluorescence, une épaisseur de 58 millim., de la solution de sulfate de cuivre ammoniacal ;

Le grand arc pour projections (20 ampères), à charbons verticaux, 55 millim., 5 ;

Un petit arc, encore à charbons verticaux, d'une intensité de 7 ampères, 42 millim., 5.

Ces mesures sont intéressantes ; elles confirment cette donnée théorique que nous avons déjà signalée, que les arcs à charbons obliques, ont l'avantage sur les arcs dont les charbons sont dans le prolongement l'un de l'autre.

Elles sembleraient encore donner raison à Finsen qui insiste sur la nécessité d'opérer avec un arc d'au moins 20 ampères.

La suite de ces études permettra d'apprécier la valeur relative des électrodes métalliques, des électrodes de charbon avec une baguette centrale de magnésium, étudiées par Marie, etc. — Elle permettra aussi de savoir la portée de la suppression du condensateur, cette modification si féconde en résultats pratiques ; nous savons que Finsen donne le faisceau condensé comme plus actif.

En un mot on peut considérer dorénavant comme devant être prochainement connue la *quantité* des rayons chimiques des différents appareils.

Un procédé semblable permettant d'apprécier la *qualité* de ces rayons est encore à trouver.

Donc, la base de toute appréciation comme de tout progrès, c'est la connaissance exacte de ce faisceau de rayons actiniques et de ses variations suivant les divers modes de production proposés.

L'appareil de Bordier a fait faire un grand pas dans cette voie ; par les données nouvelles dont il permet l'acquisition, il apportera la réponse au problème, qu'il est momentanément impossible de résoudre : quel est l'appareil le plus avantageux et le plus efficace ?

CHAPITRE IV

DE L'ACTION DES RAYONS CHIMIQUES SUR LA PEAU LUPIQUE

Il est d'abord nécessaire de dire un mot du mode opératoire. Certains points nous sont déjà connus :

Nous savons comment varie la durée de la séance avec les divers appareils ; comment dans certains d'entre eux la compression dépend de la bonne volonté du patient, dans d'autres, du soin de l'opérateur ; enfin, rappelons que la plupart des inventeurs ont eu soin de construire des compresseurs de forme différente pour les diverses régions. Il est inutile d'insister encore sur la nécessité de la compression, et, par suite, sur l'attention qu'on devra apporter à la faire parfaite et à s'ingénier parfois pour la faciliter, la rendre moins douloureuse, par exemple lorsque la lésion siège sur les joues ou sur les lèvres, en interposant un bourrelet d'ouate au-devant des gencives, lorsqu'il s'agit des ailes du nez en mettant un petit tampon dans les narines, etc...

L'opérateur n'oubliera pas, si l'appareil n'a pas une disposition spéciale dans ce but, de se protéger lui-même et les parties non à traiter du malade, contre l'action nocive de la source lumineuse.

Trouvent plus particulièrement place ici les précautions

relatives au choix et à la préparation de la région où sera faite l'application des rayons actiniques.

Il faut toujours commencer par la périphérie de la lésion lupique : ce qui au début n'était qu'un conseil donné par Finsen, est devenu aujourd'hui une règle très importante ; cette manière de procéder présente un double avantage : elle permet d'abord d'arrêter la marche de la maladie qui, nous le savons progresse par ses bords ; de plus lorsqu'on a bien soin de faire l'application à cheval sur les limites, elle révèle parfois que la peau que l'on croyait saine est déjà envahie, comme nous avons pu le constater chez le confrère dont nous rapporterons tout à l'heure les impressions.

Jamais on ne fera d'application sur un point de suppuration, mais on arrêtera préalablement celle-ci par les moyens antiseptiques ordinaires.

La surface lupique choisie sera débarrassée des croûtes avec un stylet aseptique, ou mieux en appliquant des compresses boriquées tièdes ; s'il existe des squames, on les rendra perméables aux rayons lumineux par un peu d'essence de girofle.

Enfin on aseptisera soigneusement la région choisie et le compresseur.

Pendant la séance, l'opérateur veillera à ce que les charbons soient toujours bien réglés, et la circulation d'eau ininterrompue.

Demandons-nous maintenant ce qu'éprouve le malade et ce que l'on observe après l'application.

A l'Institut physicothérapique, M. le docteur P. Bosc a bien voulu nous présenter à un confrère qui traite un lupus érythémateux, dont il est lui-même atteint, par la photothérapie. Celui-ci a eu l'amabilité de répondre à nos questions sur ce qu'il éprouvait, par les lignes que nous

citons, et pour lesquelles nous lui exprimons ici notre gratitude.

Après nous avoir dit que pendant l'application il n'avait qu'une sensation de gêne du fait de la compression, il écrit :

« Dès la première séance, environ trois heures après, j'ai éprouvé, au niveau des plaques soumises aux rayons chimiques, de la cuisson, des picotements et de vives démangeaisons plus marquées à la périphérie. Ces phénomènes subjectifs disparaissaient au bout d'une demi-heure. Le lendemain, je constatai une légère tuméfaction des plaques, avec bords plus saillants et rougeur plus marquée. Enfin le troisième jour, les placards perdaient leur coloration rouge vif, s'affaissaient et n'offraient plus le relief des bords ; en un mot, ils redevenaient plans et reprenaient l'aspect rose pâle qu'ils présentaient d'habitude. Légère desquamation.

» Après plusieurs séances, les sensations de picotement, chaleur, démangeaison, ont été plus accusées, se manifestant plus tôt et présentant une plus longue durée. C'est ainsi qu'après la quatrième application, les malaises éprouvés au niveau des régions malades, se sont fait sentir deux heures après et ont persisté pendant soixante minutes. Actuellement (dixième séance), c'est une heure après que j'ai ressenti, avec plus d'intensité que jamais, les phénomènes pénibles rappelant ceux éprouvés sur la peau par une exposition à un soleil très vif, et ils n'ont pris fin qu'après deux heures.

» Les parties de peau saine ou paraissant telle, situées autour des plaques et englobées dans le champ de la lentille, présentaient le lendemain une coloration brunâtre et violacée qui persistait depuis trois jours. Une exfolia-

tion de l'épiderme se produisait et la peau reprenait son teint normal. »

Nous n'insisterons pas sur la valeur de cette analyse, surtout au point des phénomènes subjectifs ; remarquons seulement qu'elle vient d'un médecin, qui nous a déclaré simplement être ignorant en matière de photothérapie, et s'être adressé à elle avec une confiance aveugle sur les conseils de M. Brocq.

Ces données individuelles concordent-elles avec les observations déjà faites et les notions considérées comme établies ?

Tout le monde constate que le malade n'éprouve aucune douleur pendant la séance ; s'il y a sensation de brûlure, c'est que la compression est mal faite. Dans le lupus tuberculeux les réactions photogéniques ne sont pas douloureuses ; tout au plus quelques auteurs mentionnent-ils une sensation spéciale de tuméfaction. On voit qu'il ne semble pas en être de même pour le lupus érythémateux ; on ne saurait conclure définitivement par une seule observation, mais ce fait nous a paru, au docteur Bosc et à nous, d'autant plus intéressant, qu'un autre malade, traité pour la même lésion, ne ressentait absolument aucune douleur, ni pendant, ni après la séance, mais aussi n'a jamais présenté de réaction et s'est montré rebelle à l'action des rayons chimiques comme à celle des nombreuses méthodes essayées auparavant. Ajoutons que, même dans le lupus érythémateux, picotements, démangeaisons, sont des sensations plutôt désagréables et nullement comparables aux douleurs provoquées par les scarifications ou la cautérisation.

La rubéfaction se produit dans tous les cas, en un temps qui varie de douze à quarante-huit heures. Elle s'accompagne parfois d'un suintement séreux, ou de la

formation de vésicules en tout semblables à celle produite par le vésicatoire. On a vu des peaux très sensibles donner des réactions si intenses, qu'il fallait réduire la durée des séances. Après quelques jours l'inflammation disparaît et il se produit un peu de desquamation.

M. Leredde a fait l'examen histologique sur une biopsie pratiquée en un point de peau lupique traitée à plusieurs reprises et au repos depuis une quinzaine de jours.

« On y trouvait à la pression à la lame de verre, un réseau blanchâtre, fibreux ; dans les mailles du réseau, une teinte violacée sans lupomes.

» A un faible grossissement, l'épiderme est très épaissi : l'union avec le derme se fait au niveau d'une ligne onduleuse sans papilles ; le derme est en transformation scléreuse ; on y trouve des vaisseaux dilatés et de très rares nodules périvasculaires, seulement dans une partie des coupes.

» A un fort grossissement, l'épiderme présente une légère hyperkératose, un épaississement de la granuleuse, des cellules pigmentaires nombreuses et du pigment intra-cellulaire, quelques rares matzellen en migration. — Dans le derme, la région où il n'existe pas de nodules est formée d'un tissu conjonctif peu dense, avec cellules fixes nombreuses et de très nombreuses matzellen. Les vaisseaux semblent disparaître là où la sclérose est plus avancée. Quant aux nodules, ils sont formés soit de lymphocytes, soit de lymphocytes et de plasmazellen et de cellules fixes. Dans un nodule, on voit de nombreuses cellules fixes, dont un assez grand nombre sont en karyokinèse ; la présence des plasmazellen paraît indiquer qu'il s'agit d'un nodule lupique en voie de régression ; la présence de cellules fixes en karyokinèse, semble indiquer de quelle manière se fait cette transformation. Nous n'avons pu colorer de bacilles dans les coupes.

» Le liquide des phlyctènes, de réaction alcaline, très riche en fibrine, avait comme formule cellulaire :

Eosinophiles.	56	0/0
Polynucléaires	14,8	0/0
Mononucléaires	7,6	0/0
Globules rouges	21,7	0/0

Les réactions, comme le remarque l'auteur, sont bien plus évidentes ici que celles que nous avons vu être provoquées par les mêmes rayons chimiques sur la peau saine. Nous voyons que, comme l'avaient déjà établi Finsen, Veliaminoff, Broca, la force chimique exerce une action destructive sur le tubercule : cellules géantes et lymphoïdes disparaissent, tandis que les cellules fixes, les matzellen se multiplient et marquent un processus organisateur, sclérogénisant comme dit Finsen, dont le résultat sera la cicatrice. C'est là la réaction cutanée spéciale à laquelle on tend à attribuer entièrement les bons effets de la méthode au détriment de la puissance bactéricide de la lumière. Que ces modifications produites dans les tissus soient très importantes, que les rayons chimiques suffisent à guérir des lésions amicrobiennes de la peau comme les nœvi, ce sont certes des arguments puissants à l'appui de cette manière de voir ; mais n'est-il pas logique de penser que si cette vitalité nouvelle imprimée aux tissus est victorieuse, c'est parce que en même temps les rayons chimiques ont en quelque sorte détruit cette place forte qu'est le nodule tuberculeux, où était sinon toujours le bacille, du moins le principe néfaste par lequel le mal se perpétue et progresse, et parce que aussi ils ont diminué la virulence des éléments pathogènes mis à découvert.

CHAPITRE V

DE LA VALEUR DE LA MÉTHODE DE FINSEN

Au Congrès de Paris de 1900, Finsen résumait ainsi les avantages de ce mode de traitement :

Effet constant. Indolore.

Cicatrices parfaites : aucune bride, surface lisse, pas de pigmentation consécutive, souplesse, pas de perte de substance.

Possibilité de traiter sans crainte de cicatrice les parties en apparence saines, contiguës à la périphérie.

Pas d'effets secondaires ou rétroactifs défavorables.

L'action est profonde et atteint les nodules intra-dermiques, d'où moindre fréquence des récidives. Il nous a été donné d'observer sur une petite malade ce fait que les poussées aiguës étaient rapidement jugulées par les applications photothérapiques. Si ce n'est pas là un avantage, c'est au moins une propriété de la méthode qui la met à l'abri de ce reproche qu'elle laisse longtemps subsister un foyer bacillaire menaçant pour l'organisme ; et c'est pour cela que nous avons cru intéressant de rapporter l'observation suivante :

Mlle Yvonne X..., âgée de 10 ans, entre à l'hôpital le 17 juin 1902, dans le service de M. le professeur Baumel. Elle présente sur la moitié droite de la face un vaste placard lupique qui s'étend en haut jusqu'au rebord orbi-

taire du maxillaire supérieur, à l'angle externe de l'œil et une ligne prolongeant en dehors la fente palpébrale ; en dedans, jusqu'au sillon naso-génial, avec une pointe qui s'avance au-dessous du nez sur la lèvre supérieure ; en bas, il est limité par une ligne courbe à concavité supérieure qui commence à l'angle de la bouche, à son point déclive au niveau du bord inférieur de la mâchoire, et se continue avec le bord postérieur de la lésion qui se trouve à deux centimètres en avant de l'oreille. Il s'agit d'un lupus vulgaire plan ; au centre, on voit un nodule fibreux cicatriciel d'où partent quelques tractus qui sillonnent la surface ; les bords sont plutôt rougeâtres, témoignant une grande activité envahissante.

Le père raconte qu'il y a environ un an, la fillette eut le corps couvert de petites vésicules blanches qui se perçaient et laissaient couler un liquide ressemblant à de l'eau naturelle. Un de ces boutons persista sur la joue droite, forma une croûte noire qui, après quinze jours, tomba, mais il s'en forma une nouvelle plus grande (de la grosseur d'un pois) qui s'élimina à son tour laissant une cicatrice peleuse et rouge, qui devenait bleuâtre chaque fois que la petite pleurait. Cinq à six mois après, une égratignure de chat dilacéra la joue et le point malade qui se mit à suppurer. On applique une pommade, et on voit toujours une croûte entourée d'un bourrelet rouge.

Un jour la fillette prend froid ; le père remarque le lendemain que la joue prend des couleurs différentes et se décide à envoyer sa fille dans une maison de santé à Nimes. Là on fait des applications d'une pommade à l'oxyde de zinc et à l'acide salycilique, et après 40 jours, la malade est renvoyée chez elle avec une plaque d'une rougeur luisante de la grandeur d'une pièce de 10 centimes ; au-dessous d'une mince peau se montrent de petits

creux pleins de pus, qui de temps en temps s'ouvrent à l'extérieur. Voyant persister cet état, le père se décide à envoyer sa fillette à l'hôpital.

M. le professeur Baumel prescrit d'abord un traitement interne, qu'on a continué dans la suite et qui a successivement consisté dans l'administration de sirop de Raifort, arséniate de soude, quinquina, lactophosphate de chaux.

Au début de juillet, M. Baumel apprend que M. le docteur P. Bosc a installé à l'Institut Physico-thérapique un appareil de photothérapie, et demande à celui-ci d'accepter sa petite malade en traitement.

Depuis lors, la fillette est allée 3 fois par semaine à l'Institut où lui ont été faites des applications de rayons actiniques avec l'appareil de M. Foveau de Courmelles. C'est là que M. le docteur Bosc a bien voulu nous faire observer les détails intéressants qu'a présentés la malade et que nous allons signaler.

On commença les applications dans la partie supérieure et moyenne du bord postérieur. Mais entre temps l'attention fut attirée par des poussées aiguës sur lesquelles on s'empressa de faire agir les rayons chimiques. Successivement, dans le prolongement sous-nasal de la lésion au mois d'août, sur la partie externe du rebord de la lèvre supérieure en septembre, de nouveau sur le prolongement sous-nasal en novembre, sur un point du bord convexe inférieur en décembre, enfin sur un point du bord supérieur en janvier, on a vu apparaître une tuméfaction de coloration rouge violacée, s'élevant de 3 à 4 millimètres, formant un bourrelet presque à pic du côté de la peau saine, et s'abaissant progressivement du côté de la surface lupique. Chaque fois on a fait une application lumineuse de 10 minutes sur ce point en activité et chaque fois à la séance suivante, c'est-à-dire après 48 heures, on a vu la

partie tuméfiée de nouveau affaissée, ayant repris la coloration rosée, et ne se distinguant en rien du reste de la lésion. Un phénomène de même nature fut observé en octobre en pleine surface lupique ; la fillette ne s'était pas présentée depuis six jours ; à son retour sur la pommette de la joue se montrait un bouton saillant rouge pourpre, gros comme une lentille, se confondant insensiblement par ses bords avec la surface voisine. Une application fit rétrocéder cette poussée comme les autres.

Actuellement, le lupus présente à peu près les mêmes limites ; on peut cependant remarquer sur le bord postérieur une encoche cicatricielle et une modification notable des parties postéro-supérieure et sous-oculaire.

Résultats du traitement. — Toutefois nous ne saurions présenter ce cas comme un succès pour la méthode, et le docteur P. Bosc serait plutôt porté à le considérer comme peu favorable. Ce qui est incontestable, c'est que ce lupus, d'une activité envahissante remarquable, a été jugulé, retardé par les radiations actiniques ; c'est par là que la malade a bénéficié de la méthode, et c'est là aussi un point que nous avons considéré comme ayant de l'importance au point de vue clinique.

M. Leredde, à la Société Française d'Électrothérapie (novembre 1902), a dit, avec raison, que dans le traitement du lupus tuberculeux, seules les méthodes qui d'une manière habituelle produisent des guérisons, doivent entrer en ligne de compte ; chercher l'amélioration c'est faire perdre du temps au malade, dans une maladie dont la guérison nécessite des mois, même quand elle est obtenue par les procédés les plus rapides.

La photothérapie est elle une méthode curative ?

Compte-t-elle au nombre des moyens les plus prompts de guérison ?

Pour établir la première de ces qualités, nous n'avons qu'à dire les résultats sur lesquels se basait Finsen pour établir l'effet constant de sa méthode.

L'éminent maître de Copenhague a bien voulu nous faire savoir que jusqu'au 1[er] janvier 1903, il a traité 930 cas de lupus, et nous transmettre la dernière statistique détaillée, celle qui fut présentée au Congrès de Berlin, pour la lutte contre la tuberculose en 1902.

Elle porte sur 804 malades atteints de «lupus vulgaris» et traités depuis novembre 1895 à janvier 1902, au « Finsens medicinske Lysinstitut ».

I. Guéris :		412
a) sans rechute après de 2 à 6 ans	124	
b) observés pendant moins de 2 ans	288	
II. Relativement guéris : (restes de la maladie insignifiants)		192
III. En traitement :		117
a) en état amélioré ou en partie guéris	91	
b) ayant peu profité du traitement	26	
IV. Traitement interrompu		83
a) résultats mauvais	16	
b) morts	31	
c) atteints d'autres maladies	13	
d) circonstances exceptionnelles	23	
Total. . .		804

Dont 681 Danois, 123 étrangers.

Pour donner le résultat final, il faut retrancher dans le groupe IV les subdivisions *b, c, d,* soit 67 cas. Il reste 737 malades, parmi lesquels 42 (*b* de III et *a* de IV) présentent un résultat non satisfaisant, soit le 6 0/0.

Parmi les 695 qui ont bénéficié du traitement, on ne saurait affirmer que tous arriveront à une guérison définitive, mais il ne faut pas oublier aussi qu'on a affaire à l'Institut aux cas les plus difficiles, et que s'y réunissent, arrivant de tous pays, des malades qui souffraient depuis 10, 20, 30, 50 ans et se croyaient incurables.

En dehors de Copenhague, les applications sont de date plus récente, nous citerons pourtant quelques chiffres :

M. Broca, à Paris, nous écrit qu'il a en traitement 50 malades, tous en bonne voie de guérison.

M. Marie, à Toulouse, nous apprend qu'avec son appareil il n'a pas eu d'insuccès sur 20 cas, encore en observation au point de vue récidives.

Petersen, au Congrès de Paris (1900), disait avoir guéri 5 lupus tuberculeux sur 10 ; les 5 autres étaient encore en traitement.

En août 1901, à Londres, M. Malcolm Morris, après 18 mois de pratique, sur 36 cas de Lupus vulgaire traités, comptait 8 guérisons « modèles » et 6 échecs ; les 22 restants bénéficiaient du traitement. Harry Segueira faisait savoir qu'il n'avait pas eu d'insuccès sur 200 malades, et Moiri, de Paris, mentionnait sur 20 cas 5 succès et 12 des patients présentaient des parties complètement guéries ; les trois autres une amélioration.

Si nous prenons comme base la statistique de Finsen, qui seule permet encore de déduire des conclusions, nous voyons qu'il n'y a que 6 0/0 des cas de lupus tuberculeux qui soient rebelles à la photothérapie, et nous pouvons admettre que la méthode est habituellement curative. Est-elle rapide ?

Malcolm Morris nous apprend que ses guérisons ont demandé de 8 à 370 séances : Segueira compte une

moyenne de 200 à 300 séances, mais a guéri 2 cas par seulement 2 applications. Noiré obtient ses 5 résultats définitifs avec 5 expositions d'une heure à 4 jours d'intervalle ; Lesser présente à Berlin 2 malades : 1 guéri après 278 séances, l'autre après 300.

C'est que de nombreux facteurs interviennent pour nous expliquer ces énormes différences : l'intensité du foyer lumineux, l'épaisseur de la peau, sa coloration (bruns, blonds), surtout la plus ou moins grande étendue du mal, la profondeur à laquelle il s'enfonce dans les tissus, et enfin le temps depuis lequel le malade traîne sa lésion. Comme moyenne, on peut prendre la durée indiquée par Finsen : 4 mois 1/2.

C'est surtout cette longueur du traitement qui laisse encore une large place dans le traitement du lupus aux meilleures des autres méthodes : ce n'est pas que celles-ci soient supérieures à la photothérapie : aucune d'elles, en effet, ne présente aussi peu de récidives, ne constitue un traitement indolore et ne donne les belles cicatrices de la Finsenthérapie ; mais, dans certains cas, elles seront plus rapides et, par suite, préférables.

L'extirpation radicale de Lang, reste le moyen le plus logique et de choix lorsqu'on a affaire à des nodules lupiques isolés, à une lésion peu étendue. Dans les lupus étendus, la crainte des délabrements, la nécessité d'opérations plastiques, les nombreuses chances de récidive (35 pour 100 d'après les statistiques de la thèse de Blayac, 1902), la feront passer au second rang, lorsqu'il s'agira de grands placards lupiques, et lorsque les nodules auront envahi les couches profondes du derme.

Les scarifications sont le traitement le plus courant, à la portée de tous ; elles amènent rapidement la guérison dans les formes peu profondes ; elle permet l'emploi

simultané des moyens chimiques, comme le permanganate de potasse ; mais dans les formes profondes, et en général à cause de la douleur, on donnera la préférence à la photothérapie, toutes les fois qu'on le pourra.

Nous ferons les mêmes remarques à propos de la cautérisation au thermocautère ou à l'anse galvanique.

Quant aux courants de haute fréquence appliqués au lupus, nous exprimerons la formule actuelle : s'il s'agit du lupus de William, la photothérapie reste supérieure ; mais pour le lupus érythémateux, les résultats obtenus par M. Bissérié, rapportés dans la thèse Jacquot, donnent 39 guérisons sur 56 observations ; le traitement le plus long a demandé 70 séances, le plus court 25. Le succès est surtout rapide dans les lupus superficiels du type aberrant de Brocq. D'après Finsen et Leredde, le nombre des guérisons du lupus érythémateux par la photothérapie serait de 50 p. 100 seulement.

Nous dirons donc que la photothérapie ne doit pas faire abandonner toutes les autres méthodes ; mais sa valeur lui marque sa place dans tous les hôpitaux où on s'occupe de lupus ; rarement les malades ne bénéficieront pas de son action ; très souvent, elle sera la ressource d'incurables par les autres traitements.

CONCLUSIONS

I. Dans la thérapeutique du lupus, la photothérapie est la méthode qui donne les résultats les plus constants et les plus satisfaisants.

II. La lumière agit dans ces effets curateurs par ses rayons chimiques, en vertu de la propriété qu'ont ceux-ci d'exciter l'activité vitale des cellules de l'organisme, et dans une mesure qu'il est impossible de déterminer, en vertu de leur action bactéricide.

III. Parmi les nombreux appareils proposés, on ne saurait dire aujourd'hui, quel est à la fois le plus efficace et le plus avantageux ; mais des recherches sont faites en ce moment dans ce sens, et déjà l'actinomètre de M. Bordier permet d'entrevoir une solution à bref délai.

IV. L'acquisition d'un semblable résultat sera d'une très grande importance ; si l'appareil désiré n'existe pas, elle montrera la route à suivre pour de nouvelles recherches ; s'il est déjà trouvé, elle lèvera le seul obstacle à la vulgarisation de la Finsenthérapie.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

FINSEN. — La Photothérapie, Paris, 1899.

LORTET ET GENOUD. — La lumière agent thérapeutique, Lyon, 1900.

Dr GEBHART. — Die Heilkraft des Lichtes, Entwurf zu einer wissenschaftlichen Begrundung des Licht-Eilverphrens, Leipzig, 1898.

DUCLAUX. — Traité de microbiologie, I, Ch. XXI et suivants.

Dr BLAYAC. — Du Traitement du Lupus par l'extirpation, Montpellier, 1902.

A. CAPDEVIEILLE — Contribution à l'étude de l'action des rayons chimiques de la lumière sur la peau et sur les microorganismes, Lyon, 1901.

BAYLE. — La Photothérapie, Lyon, 1901.

DECRAIS. — Sur l'emploi de la méthode de Finsen, Paris, 1901.

ROGOVINE. — Influence de la lumière blanche et de la lumière colorée sur l'évolution des êtres vivants, Paris, 1901.

GAILLARD. — De l'influence de la lumière sur les microorganismes, Lyon, 1888.

GODZIACKI. — Influence de plusieurs facteurs sur la formation de CO^2 par la poussière des appartements, St-Pétersbourg, 1888.

Archives d'Electricité médicale expérimentales et cliniques

MARIE. — Technique des applications médicales de la lumière électrique, décembre 1901.

BORDIER. — Mécanisme de l'action de l'arc électrique sur les tissus dans la Photothérapie, février 1902.

LEDUC. — Emploi du vide de Geissler pour la production des rayons chimiques, janvier 1902.

Marie. — Remarques pratiques sur l'emploi de l'arc électrique en Photothérapie, juin 1902.

Leredde. — Rapport au Congrès de Montauban sur le mode d'action des agents physiques relevant du domaine de l'Electricité médicale dans le traitement du Lupus.

Semaine médicale

Lesser. — Mode d'action de la Photothérapie, 1900, p. 213.

Bie. — La Photothérapie, 1902, p. 417.

D'Arsonval et Charrin. — Influence des agents atmosphériques, en particulier de la lumière et du froid, sur le bacille pyocyanique, 1894, p. 26.

Finsen. — Les Rayons chimiques et la variole, 1894, p. 302. Traitement du Lupus vulgaire par les rayons chimiques concentrés, 1897, p. 466.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences

Duclaux. — Influence de la lumière du soleil sur la vitalité des germes des microbes, 1885 C., 119.

Garnault. — Sur quelques applications thérapeutiques de la lumière, décembre 1900.

Broca et Chatez. — Emploi de l'arc électrique en fer en Photothérapie.

Société de Biologie

Jounet. — Action de la lumière sur les crachats tuberculeux, 1900, p. 884 ; 1902, p. 328.

Foveau de Courmelles. — Action de la lumière chimique sur la tuberculose, 1901, p. 980.

Presse Médicale

Leredde. — Les indications de la photothérapie dans le traitement du lupus et des dermatoses limitées de la face, 1901, p. 125.

Romme. — Principes de photothérapie, septembre 1901.

Leredde et Pautrier. — Résultat de la photothérapie dans le traitement du lupus tuberculeux, janvier 1902.

Hallopeau et Fouquet. — Résultats comparatifs du traitement du lupus par la photothérapie et par le permanganate, décembre 1901.

Brocq et Besnier. — A propos de la méthode de Finsen et des résultats donnés par l'électrode du docteur Bisserié.

Deuts. med. Wochens.

Muller. — Drosbach Zur Theorie der aktinotherapie, 1901, n°s 47, p. 827 ; 50, p. 882.

Bang. — Expériences concernant les électrodes de fer, janvier 1902.

Vratch Rouskii

Lang. — De la photothérapie, 1901, p. 236.

Veliaminoff. — La photothérapie de Finsen d'après les recherches expérimentales et cliniques, 1901, p. 129.

Vu et permis d'imprimer

Montpellier, le 12 février 1903.

Le Recteur :

A. BENOIST.

Vu et approuvé :

Montpellier, le 12 février 1903

Le Doyen :

MAIRET

SERMENT

En présence des Maîtres de cette École, de mes chers condisciples, et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque!
